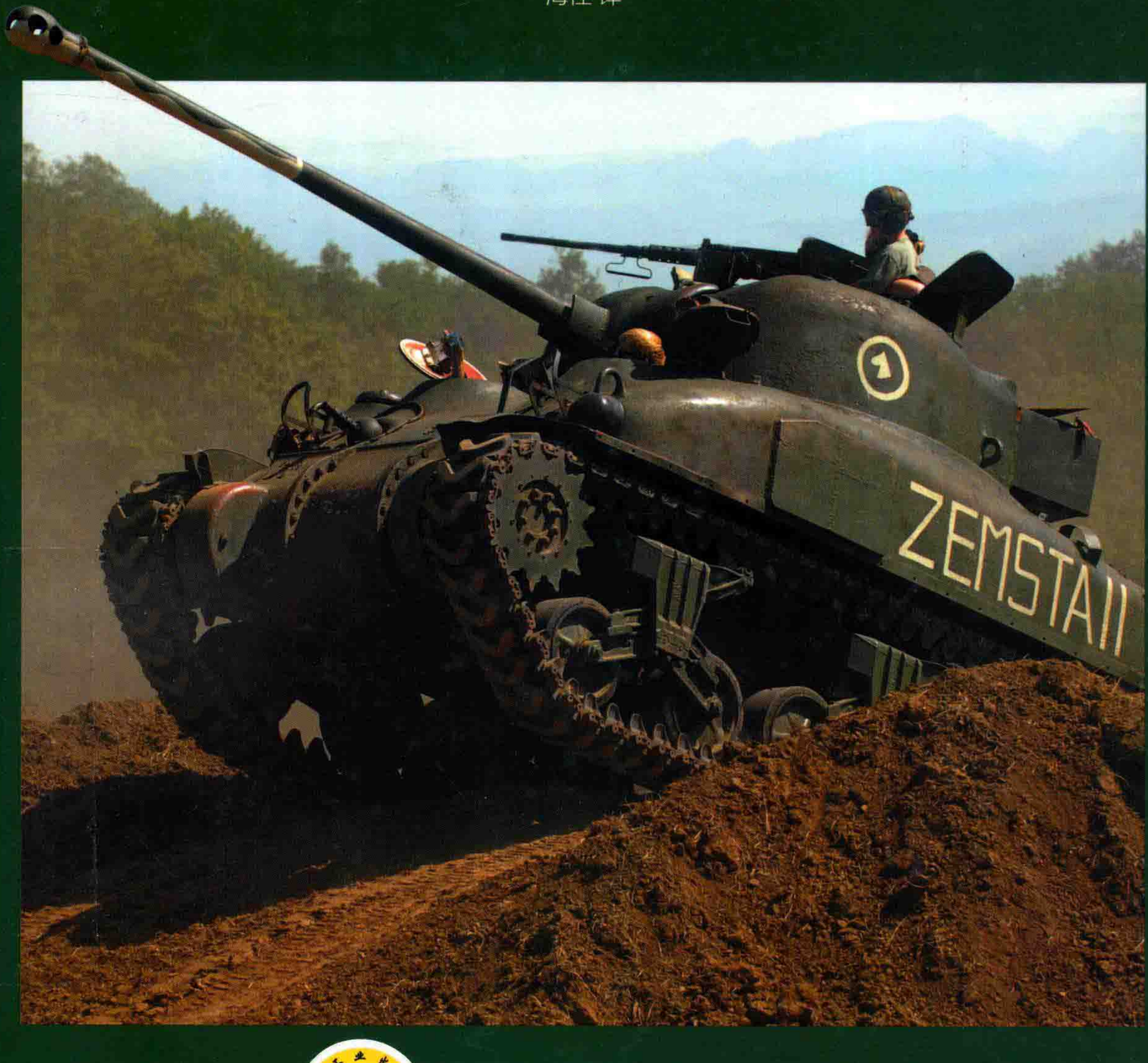
谢尔曼坦克
大揭秘

SHERMAN TANK
Owners' Workshop Manual

【英】帕特 · 韦尔（Pat Ware）编著
海佳 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《谢尔曼坦克大揭秘》从一个全新的角度，对谢尔曼坦克的诞生、发展历程和在战争中的表现，以及后来爱好者们对它的修复过程等细节进行了详细的探究和揭秘。

《谢尔曼坦克大揭秘》全彩印刷，数百张丰富的图片及权威的说明贯穿全书中，是一本关于谢尔曼坦克的详尽图文指南，非常适合军事爱好者及相关人员阅读使用。

Sherman Tank
Original ISBN: 978-0-85733-101-4
Originally published in English by Haynes Publishing under the title: Sherman Tank Manual written by Pat Ware, © Pat Ware 2012.
This title is published in China by China Machine Press with license from Haynes Publishing. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.
本书由 Haynes Publishing 授权机械工业出版社在中国境内（不包括香港、澳门特别行政区以及台湾地区）出版与发行。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。
版权所有，侵权必究
北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2015-1147 号。

图书在版编目（CIP）数据
谢尔曼坦克大揭秘 /（英）韦尔（Ware, P.）编著；
海佳译．—北京：机械工业出版社，2016.7
书名原文：Sherman Tank
ISBN 978-7-111-53770-0

Ⅰ．①谢… Ⅱ．①韦… ②海… Ⅲ．①中型坦克—介
绍—美国 Ⅳ．① E923.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 103803 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
策划编辑：李 军 责任编辑：李 军 刘 煊
责任校对：孙丽萍 责任印制：常天培
北京画中画印刷有限公司印刷
2016 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
184mm × 260mm · 9.75 印张 · 2 插页 · 269 千字
0001-4000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-53770-0
定价：68.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
电话服务 网络服务
服务咨询热线：010-88361066 机 工 官 网：www.cmpbook.com
读者购书热线：010-68326294 机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
010-88379203 金 书 网：www.golden-book.com
封面无防伪标均为盗版 教育服务网：www.cmpedu.com

Contents

目录

引言……5

第1章　谢尔曼的故事……11

坦克的发展……12

M4中型坦克的发展历程……14

第2章　谢尔曼坦克的改型……23

M4主战坦克……24

专用改装车辆……31

其他由谢尔曼坦克底盘改装来的变形车……39

第3章　谢尔曼坦克的生产……49

生产程序……50

合同与序列号……51

制造坦克……52

美国机车厂……53

谢尔曼坦克的翻修与重新制造……59

坦克发动机的生产……60

主炮……61

租借法案……61

第4章　谢尔曼坦克剖析……65

发动机……66

燃油系统……74

冷却系统……74

变速器和主减速器……75

转向系统……76

悬架系统……76

履带……78

车体和炮塔……79

车体设计……81

内部照明……85

涂装……85

主炮……87

观察和瞄准设备……90

车载机枪和其他武器……91

弹药储存……91

乘员活动空间……92

通信设备……93

生产过程中的改动……94

第5章　战场上的谢尔曼坦克……99

谢尔曼坦克的战斗经历……100

坦克兵们……101

战场上的谢尔曼坦克……103

美国坦克主炮和德国坦克主炮对比……110

谢尔曼坦克的装甲防护性能……113

坦克的修复……114

战后的应用……114

改造民用……115

第6章　拥有谢尔曼坦克……117

购买一辆谢尔曼坦克……119

保险……121

法律方面的问题……122

驾驶坦克……123

运输坦克……127

第7章　修复谢尔曼坦克……129

安全第一……130

工具和工作场所……133

大型部件的处理……135

谢尔曼坦克解体……136

第8章　维护谢尔曼坦克……143

常见故障及可靠性问题……144

维护程序……147

结语……150

附录……152

1A-745△
C2
Sloppy
But
Safe

好些少不更事的青年喜欢打仗，他们觉得战争带来荣誉。但，孩子们，我告诉你们，战争就是地狱！

美国陆军上将威廉·谢尔曼

引言

在谢尔曼上将去世50年之后，他的名字被用来命名美国陆军新一代中型坦克。骑兵出身的谢尔曼上将有着“残酷破坏者”的声誉（例如，电影《飘》里描述的“火烧亚特兰大”），但就算是他也想象不出，大规模装甲战车兵团，能够带来多么毁灭性的破坏。用谢尔曼上将命名一种将被永远铭记的战车再合适不过了，这种战车将帮助我们回忆起谢尔曼将军在密歇根军事学院1879届毕业班的演讲——战争其实就是地狱！

左图：一辆M4A4坦克，装有克莱斯勒30缸汽油机。这种发动机需要更大的空间，所以M4A4的车体额外延伸了一块。所有M4A4型坦克都采用螺栓组合的车鼻部。

右图：照片中是一辆铸造车身的M4A1型谢尔曼坦克，1942年2月开始为英国陆军生产。最初在利马机车厂生产，后来扩大到太平洋机车厂等企业。图中这辆装备M34A1型主炮的M4A1，由艾伦·科斯收藏。

在坦克迷眼中，德军的虎式坦克绝对是二战中的坦克之王。但说句真话，虎式坦克才叫“盛名之下，其实难副”呢！比一比各型号坦克的战功，谢尔曼坦克在虎式之上，不在其之下。如果考虑到谢尔曼坦克在单项指标上明显低于德军二战后期的各类坦克，我们更得对驾驶谢尔曼坦克的战士表达由衷的崇敬。当然我们也必须说，从设计到操作，所有在谢尔曼坦克上做过贡献的人，都是谢尔曼坦克军功章的分享者。

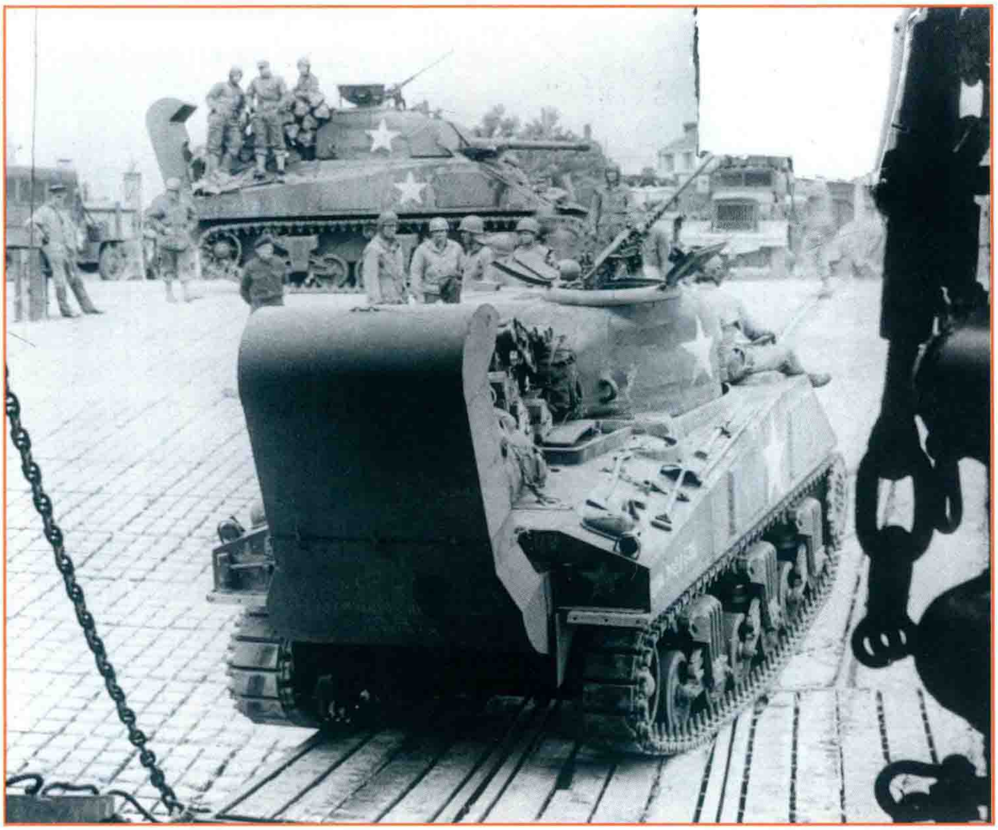
其实大家都知道，谢尔曼坦克很“平凡”。但平凡同样意味着它易于生产、易于保养、易于操作。从1941年

右图：第二辆利马机车厂为英国陆军生产的M4A1型坦克，被命名为迈克尔号，以纪念英国工业家迈克尔·迪尤尔，他负责为英国陆军向美国工厂采购坦克的业务。图中，该坦克正在准备参加1942年的伦敦骑兵近卫军大阅兵活动。

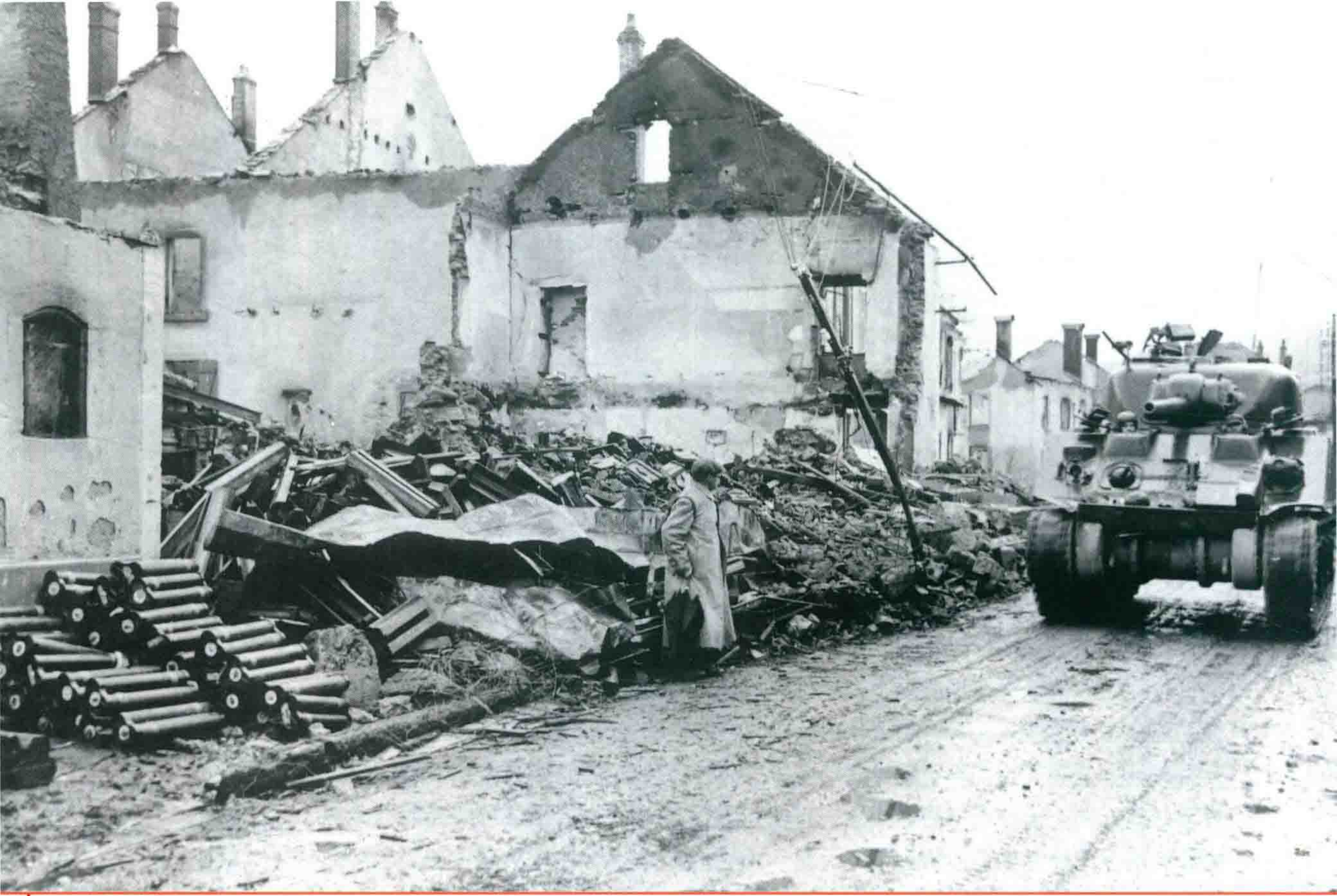
到1945年，几万辆谢尔曼坦克被制造出来，在美国陆军、美国海军陆战队、英国陆军、苏联红军、法国陆军，甚至自由波兰政府的部队中服役。比较遥远的用户还包括第二次世界大战中的中国军队和巴西军队。第二次世界大战结束后，谢尔曼坦克继续在很多国家服役了很多年，它的参战经历一直延续到1965年的印巴战争，还有1967年和1973年的阿以战争。

谢尔曼坦克最令人诟病的就是它的主炮。谢尔曼坦克的主炮从一开始就落后德军一大截，更糟糕的是，随着战争的持续，它与德军坦克炮的差距越拉越大。谢尔曼坦克的第一种主炮是M3型75毫米炮，在德军黑豹坦克和虎式坦克眼前如同玩具（请参阅机械工业出版社的《虎式坦克大揭秘》《黑豹坦克大揭秘》）！1944年，它直接换装了76毫米M1型反坦克炮，但仍然只能击穿黑豹坦克和虎式坦克的侧装甲，而德军坦克2000米外就能洞穿谢尔曼坦克的前装甲。唯一一种能与德军坦克相抗衡的盟军坦克炮是英军的17磅炮（76.2毫米口径），在1943年和1944年装备在谢尔曼坦克上，并命名为萤火虫坦克。不幸的是，谢尔曼坦克的炮塔过于狭小，装上17磅炮后，炮塔内极度拥挤。

上图：英国第二军的M4A4型坦克，1945年2月，在德国北部不莱梅作战。注意它的车身侧面焊接了大块的附加装甲，前车体上放置着备用负重轮和备用履带，也可起到附加装甲的作用。



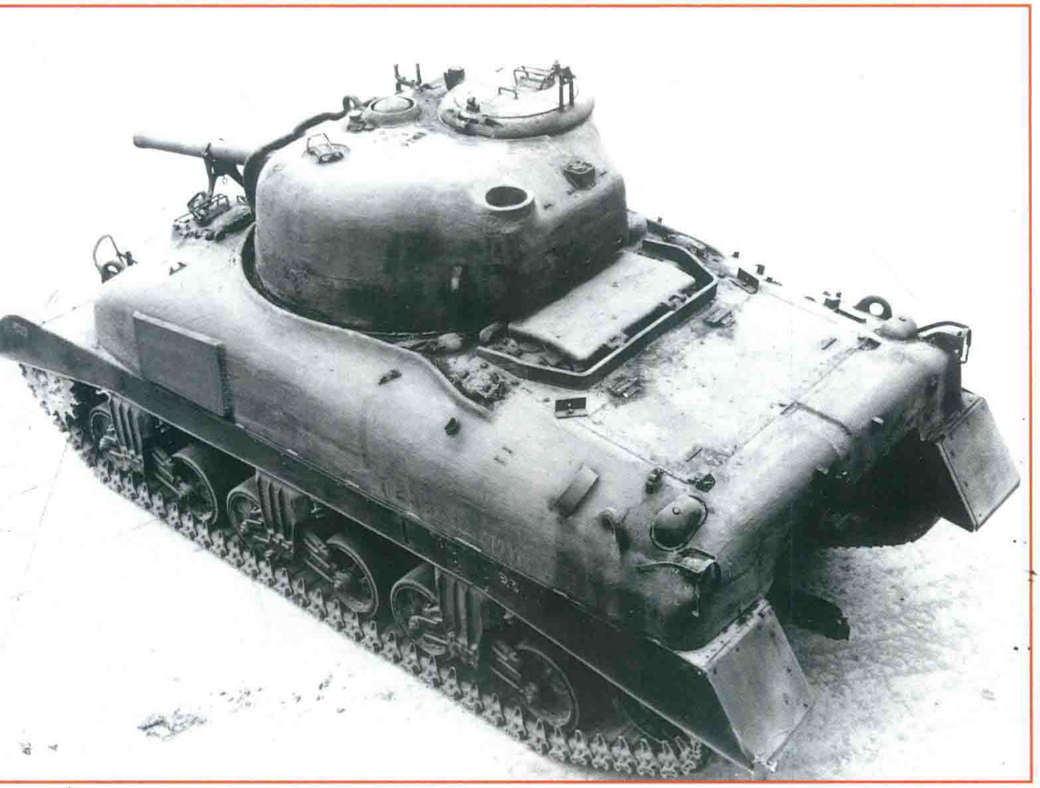
左图：一辆美国陆军的M4型坦克，安装了专用通气管，用于两栖作战。注意照片右上角的大片涂白，那是战时新闻检察官进行保密处理的结果，其目的应该是为了抹去当地的地标性建筑，避免部队部署地点泄密。



上图：1944年11月，一辆英军的M4A4型坦克穿过一条法国小镇的街道。不幸的是，该城镇已经化为废墟，一名无家可归的市民呆望着坦克通过。

左图：少年不知愁滋味！两个孩子正津津有味地观看美军士兵利用军车后部的烧烤架烹饪食物。这辆战车是用谢尔曼坦克底盘改装的M32B2装甲运兵车。

坦克的性能取决于三个要素：火力、装甲和机动性。在德军坦克面前，谢尔曼坦克三样皆输，除了易用和易维护，谢尔曼坦克的性能堪称一无是处。谢尔曼坦克的真正威力是数量！在4年的生产周期中，谢尔曼坦克总产量为49500辆。比较一下，从1940年到1945年，德国坦克的总产量是24360辆，其中仅有1368辆虎式坦克，569辆虎王坦克！



左图：拥有铸造车身的M4A1型坦克，车身侧面焊接有附加装甲，以增强弹药储存架的防护性。

下图：位于美国肯塔基州诺克斯堡的美国陆军装甲兵中心外，一辆供展示用的改进型M4A3坦克。它换装了新型76毫米坦克炮，为容纳新型主炮，采用了全新设计的更大炮塔。

装甲部队综合了强大的火力、坚固的装甲和超高机动性，因此具备了高战场机动性和强防护能力的显著特点。

第1章

谢尔曼的故事

M4谢尔曼坦克是从M3坦克发展而来的。1942年5月，在北非作战的英军最先把M3坦克投入实战。当时M3坦克已经落伍，与从自身改进而来的M4坦克相比差出了一大截，但M3坦克一直在生产，直到第二次世界大战结束。

谢尔曼坦克当然比M3坦克先进，尽管比强悍的德军坦克差出几个档次，但谢尔曼坦克有自己的优点：可靠性高（看看本丛书的《虎式坦克大揭秘》，你就会知道可靠性有多重要）、易于操纵（《T-34坦克大揭秘》一书会告诉你，T-34的坦克手有多“苦”）、便于保养，还有最重要的——生产线一开，坦克滚滚来（《黑豹坦克大揭秘》一书将告诉你——再好的坦克，数量不足，照样挨打）。

有了这么多优点，就算谢尔曼坦克火力差、防护性不足，也不会妨碍盟军战士开着它横扫纳粹帝国。

左图：拥有铸造车身的M4A1坦克是第一种投入批量生产的谢尔曼坦克。第一辆样车装备了美国陆军，同批次的其他产品都给了英军。这批M4坦克装备了M3坦克上的75毫米坦克炮，但照片上的这辆坦克装备的是M2坦克上的短身管坦克炮。在它的前车身上还装有双联装固定式前向机枪，大批量生产时被取消了。

最早的装甲战车尝试可以追溯到英国在南非发动的布尔战争（1899—1902），当时使用了装甲“拖拉机”和装甲列车。从那时算起，装甲战车的发展已经走过了100多年。现代历史学家认为，可称得上坦克设计的工作最先由法国人进行，奥地利人紧跟，时间都在第一次世界大战初期。但英国人第一个制造出了装甲战斗车辆（AFV）的实车，并在法国战场投入实战。英国制造的第一辆坦克在1916年首次“登台亮相”，第一次世界大战结束时，英国、法国、德国、意大利和美国都已拥有类似的战车。

有一个问题一直困惑着历史学者：为什么英国人最先研制出坦克、最先使用坦克，但却在第一次世界大战后的数十年间一直对坦克的运用理解如此浅薄？反倒是战后被禁止拥有坦克的德国人，最先认识到一支训练有素、指挥得当、与步兵完美配合的坦克部队将产生多么可怕的战斗力。第二次世界大战爆发后，在对波兰、荷兰和法国的闪击战中，德国人证明了他们才是装甲战争的大师。

坦克的发展

19世纪末期，英国人探讨过生产“陆地战舰”的可行性。温斯顿·丘吉尔出任英国海军大臣后，指示建立了“陆地战舰”委员会。委员会被要求调查制造一种装备大口径火炮的越野车辆的可行性，车辆还要具有在严酷战场火力下生存的能力。1914年10月，欧内斯特·斯温顿上校给出了第一份详细的设计说明书。但是，第一次试验中使用了轮式车辆，结果令人失望。于是人们转向了1907年美国人本杰明·霍尔特设计的履带式拖拉机。

1915年9月，林肯郡的威廉·福斯特农业机械公司制造出了第一辆实验性的履带式装甲战车，由威廉·特里顿和沃尔特·威尔逊设计，人们昵称它为“小威廉”。随后的几个月里，制造出了第二辆原型车，昵称是“妈妈”或“大威廉”。这辆原型车大获成功，福斯特公司于是决定试生产第一批25辆。随后，阿麦尔吉迈特铁路车辆公司又生产了150辆。这些出于伪装目的被命名为MK I tank（坦克，英文原意是“水箱”）的车辆，用锅炉钢板组装成盒形车体，外侧环绕着可拆卸钢制履带。最初的生产型又分为两类：“男性版”——侧面装有57毫米火炮（6磅炮）；“女性版”则只装有机枪。1917年，MK VII型坦克成为第一种实现标准化设计的坦克，它装备到了英国和美国军队中。

1917年初，英国军方认识到需要一种更轻、更快的战车。英国军工部在招标说明书中称之为“中型坦克”。第一种此类“中型坦克”由威廉·特里顿和威廉·里格比设计，型号是MK A，又称“惠普特”。它在1918年3月第一次投入战斗。然后，又出现了MK B，它综合了MK I和MK A的特点，由已成为主任设计师的沃尔特·威尔逊设计。随后是MK C，或称“霍尼特”。在1917年生产了超过200辆“中型坦克”。

德国人很快模仿了英国人的设计，他们的第一种样车在1917年10月完成，这辆“大块头”战车型号为A7V。1918年又根据缴获的英制“惠普特”战车仿造出了LK II战车。法国的第一种坦克叫施耐德CA1,1916年又研制“圣凯蒙”。不过，第一次世界大战中法国最著名的坦克非雷诺FT-17莫属，正是在FT-17上，第一次出现革命性的回转式炮塔。美国陆军很快把这种设计应用在他们的M1917型坦克上。

1918年11月，第一次世

束后，英国的坦克生产基本上停顿了。尽管很多重型和中型坦克仍在部队中服役，但是设计新坦克的工作在两次世界大战之间没什么进展。当时的政界没有人相信会再爆发一场世界大战。新型坦克得不到足够的研发经费，结果这些年的坦克设计普遍失败：动力低下、火力偏弱、防护不足。同时期，美国军队的状态也好不到哪去。

在这期间，只有德国的坦克设计快速发展。德国战后最早的坦克原型车出现在1927年，当年，戴姆勒-奔驰公司、莱茵金属公司和克虏伯公司被要求各自制造两辆实验型坦克，按照军方的《Grossentraktoren》说明书进行设计。克虏伯公司和莱茵金属公司随后被要求按照《Leichttraktoren》说明书各生产两辆轻型坦克样车。然后，他们又被要求设计中型坦克，最后，在1933年克虏伯公司收到了生产135辆战车的合同，对应的招标说明书是《LaS》。这份战车合同被伪装成农业机械项目。

1933年，LaS项目发展成Panzer I坦克。这是一种轻型坦克，没有炮塔，火力只是双联装7.92毫米机关枪。它参加了西班牙内战，战场表现说明它太轻了，没有什么战斗力，就算它这么轻，可动力仍然不足。于是出现了增强动力的Panzer IB型。Panzer IB型生产到1937年，尽管在前一年替换它的Panzer II型坦克已经投产。Panzer II型坦克用20毫米火炮换掉了7.92毫米机枪，获得了一定的反坦克能力，但它很快就在新一代德国坦克面前黯然失色了。新坦克就是闻名遐迩的Panzer III型和Panzer IV型。它们在1936~1937年间投产。Panzer III型装备的是37毫米长身管坦克炮，Panzer IV型使用了75毫米

这两种新型坦克的发展潜力都很大。1940年，Panzer III型坦克换装了50毫米高速坦克炮，到服役生涯的末期，Panzer III型甚至换上了75毫米火炮。Panzer IV型后来换成75毫米长身管高速坦克炮，成为德军在战争中期的主力坦克。

可以很公平地说，在1939年，德军坦克的设计代表了武器设计的最高水平。在整个第二次世界大战中，世界坦克设计一直是在火力和防护两条线上追赶德国人的过程。1943年，德国人推出了黑豹坦克（Panzer V型）和虎式坦克（Panzer VI型），他们是盟军坦克兵的噩梦。在虎式坦克的88毫米巨炮面前，所有盟军坦克全都不堪一击。

在整个第二次世界大战期间，盟军坦克在战斗力上无法匹敌德国坦克。而1941年服役的谢尔曼坦克，在盟军坦克里都算不得出色。尽管盟军已经认识到自己坦克的短处，但直到战争结束他们也没能设计出替代品。作为改进措

下图：说句真话，除了易于生产，谢尔曼坦克的设计乏善可陈。它基本上是M3坦克的一种改进型，无非是块头更大、车体更低、动力更强而已。

施，1944年M4坦克的75毫米火炮换成了M1型76毫米长身管高速炮。这算个改进，但远远不够。新型坦克炮仍难以穿透虎式坦克和黑豹坦克的前装甲，而德国坦克却能轻易击穿谢尔曼坦克的前装甲。为击毁德国坦克，盟军坦克手必须尽可能绕到对手的侧面或后方。事实上，只有两种盟军坦克有可能与德国坦克公平对垒：英国装备77毫米高速坦克炮的彗星坦克，和英国改装的安装76.2毫米高速坦克炮的谢尔曼-萤火虫坦克。

当然，战争的最后胜利者属于盟军，虽然他们的坦克在设计、火力、装甲各个方面都比不了德军，但盟军坦克兵们用他们的技能、勇气和决心，当然还有巨大的数量优势，最终战胜了敌人。事实证明，数量和人员素质比坦克设计本身更重要！

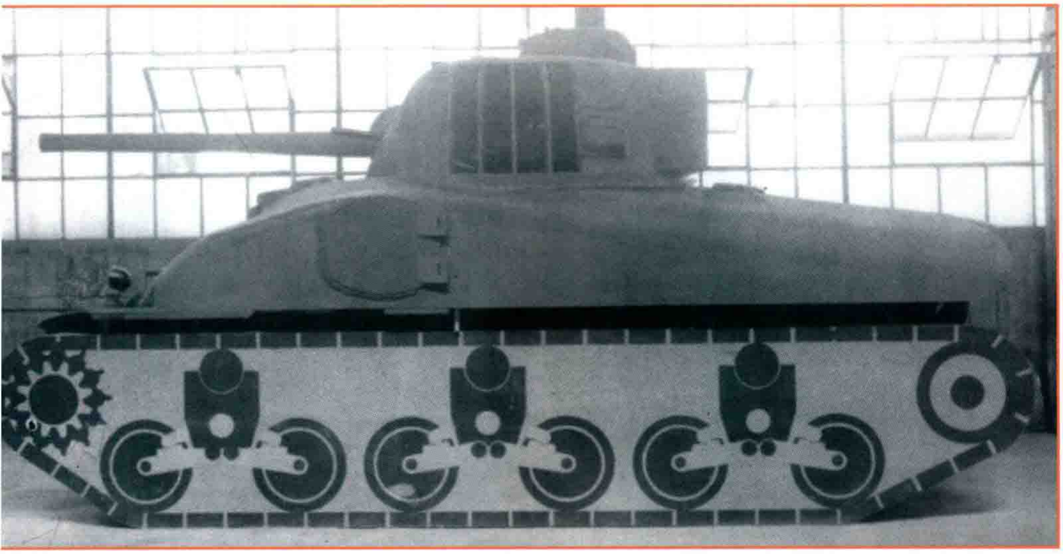
M4中型坦克的发展历程

M4中型坦克标准名称是“谢尔曼将军”型坦克，当然多数人都亲切地叫它“谢尔曼”。它是从稀奇古怪的M3型多炮塔坦克发展而来，时间是1941年。促使谢尔曼坦克诞生的导火索，是1940年德国的Panzer Ⅲ型坦克在西线战场上的表现。很明显，当时美军的主力中型坦克M2A1（主炮只有37毫米），在Panzer Ⅲ型和Panzer Ⅳ型坦克面前不堪一击。更不幸的是，M2型坦克的车体无法承载更大的炮塔，因此也就无法换装更大的主炮，而美军决定给新型坦克安装75毫米主炮。结果，新主炮只能凑合着安装在坦克车身侧面的炮座上。按照这一思路，新一代的中型坦克开始研发，型号是T5E2。

不用看大家也明白，把主炮安装在车身侧面炮座上纯属闹剧！这样安装的主炮几乎只能向前射击，这也就意味着别人转动炮塔就能揍你，你却得来回转弯才能瞄准对手。与德国坦克设计相比，这种设计堪称“十流水准”。美国军方在1940年8月与克莱斯勒公司签订了生产1000辆M2A1坦克的合同，1941年8月28日军方正式下令停止执行合同。另一家生产厂洛克岛·阿森纳公司的126辆M2A1的生产合同被减至100辆，但在削减合同之前，阿森纳公司已经被要求根据T5E2原型车设计新一代中型坦克M3。

阿森纳公司的工程师们被要求在60天内完成设计，这意味着他们没有什么改进原型车的机会。M3的车体、风冷发动机（由赖特公司或大陆公司提供）、行驶驱动系统和垂直涡卷弹簧悬架都是直接继承自M2A1。和T5E2原型车一样，M3坦克的75毫米主炮安装在车身右侧炮座上，左右射击范围只有可怜的15度角。M3坦克的75毫米主炮还有一项“奇葩”的特性，它的炮管寿命被要求达到5000~7000发！不知美国军方如何考虑的，哪辆坦克能够射击5000次，还没有“阵亡”或是退役？在M3车身左上端，还安装有一个小型回转炮塔，里面是37毫米的M5或M6型高速炮。在小炮塔的顶端有一个更小的炮塔，安装有7.62毫米机枪，它实际上是车长的指挥舱。

美国军方很快发现阿森纳公司并不具备大批量生产坦克的能力，国家坦克委员会决定将坦克生产分包给强大的美国汽车工业和铁路工业企业。M3坦克的生产从1941年4月开始，美国陆军的第一批订货是1000辆。英国采购委员会按照美国援助法案的规范采购了1686辆。英国人提出了一系列改型要求，包括安装更大的铸造炮塔；重新设计电台支架，以便安装英制19型电台，改善通信能力。这些要求被一概拒绝。英军给他



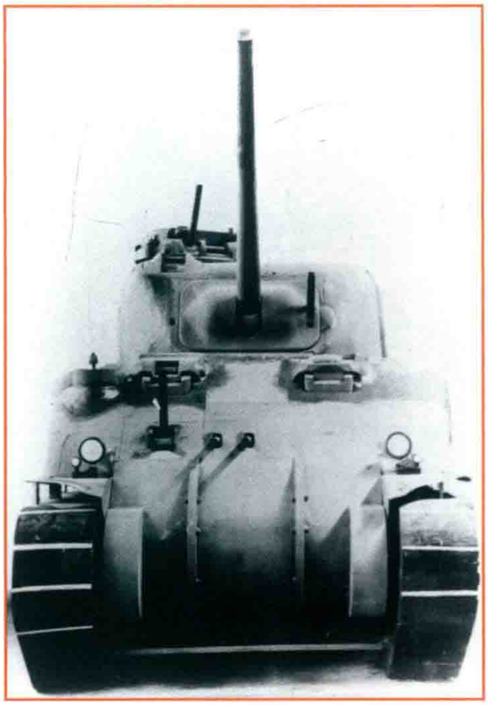
左图：在美军阿伯丁试验场展示的T6中型坦克设计模型。

们的M3坦克命名为“格兰特将军”型，美国陆军的M3被命名为“罗伯特·李将军”型。很快这种坦克便被简称为格兰特/李型坦克。

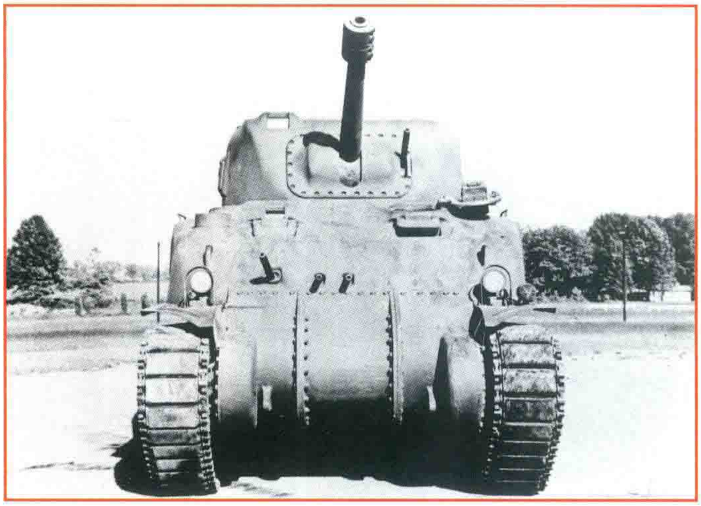
尽管M3坦克没进行过什么改进，但它还是生产了6258辆，生产时间从1941年4月持续到1942年11月。它跟随英美两国军队南征北战，直到1944年4月从一线部队正式退役。

在M3坦克最终定型前，美国陆军已经开始规划下一代中型坦克的基本要求。这种坦克的原型车代号是T6，正是从它发展出了M4“谢尔曼”中型坦克。按照英国国防部1952年编写的英国第二次世界大战官方历史，其作者波斯坦声称加拿大根据M3坦克加以改进，生产了“公羊”坦克，M4坦克正是受“公羊”坦克的影响而设计出来的。英国坦克部队也为新坦克的设计提供了很多建议，这些建议来源于他们与强大的德国坦克兵两年较量中得出的体会。

其实，不论M4坦克与M3在外表上有多大不同，它无疑仍是M3坦克的“后代”。M4坦克继承了M3的下车体、变速器、由大陆公司或赖特公司生产的R-975-C1发动机以及行驶驱动系统。上车体是完全重新设计的，整个车体是分段铸造，然后焊接而成。车体上面安装了全新的360度旋转-动力驱动铸造炮塔。全新设计上车体主要是为了扩大炮塔座圈的尺寸，以便安装配有更大主炮的新炮塔。M3坦克的总车高3.12米，而M4坦克降至了2.74米。M4的乘员组人数减到了5人。M4坦克的总重控制在30吨，符合美国陆军规范850-15的标准，这一规范要求坦克重量不大于30吨，车宽不大于2.61米。



左图：T6坦克原型车的前视图，可以看到车体前部仍然安装有3挺机枪，其中两挺安装在双联前向固定机枪座上，一挺安装在球形射击孔上。炮塔上，75毫米主炮左侧还有一挺同轴机枪。



上图：1941年9月，阿森纳公司制造的T6型原型车。主炮仍是M2型短身管火炮。车上一共安装了4挺机枪。

下图：T6原型车的车身是一体化铸造结构。车身左侧安装有侧门。后来的型号上都把侧门取消了。短身管火炮的端部可见硕大的配重。

1941年4月，阿森纳公司给出了M4坦克的五种不同设计方案。方案的不同之处主要在武器配置上。第一种安装75毫米M2型短身管主炮，辅以同轴机枪；第二种安装了双联装37毫米M6型火炮，再加一挺机枪；第三种安装105毫米榴弹炮，加一挺机枪；第四种安装了三联装12.7毫米高射机枪；最后一种使用英制57毫米（6磅）坦克炮，外加同轴机枪。

坦克委员会下令制造了全尺寸木制模型，在1941年5月向美军装甲兵司令部进行了展示。一共制造了两部模型，其中一部制作于阿伯丁试验场，1941年9月才完成，已经是第一遍设计图纸完成6个月后了。第一辆样车仍然是分体式铸造车体，安装75毫米主炮，随后被命名为M4A1型坦克。它的车体上还有一个侧门，但量产型上被取消了。阿森纳公司还制造了另一种样车，使用了焊接式车体，但它没能完成，始终没有安装炮塔。

在随后的阶段里，样车进行了一系列修改。车体侧门取消了，车长指挥舱也消失了。1941年10月，M4的总体设计定型，车上各总成的设计也在11月完成。有11家厂商被选定参加M4坦克的生产，包括已经在生产M3坦克的各厂商。1942年2月俄亥俄州利马市的铁路车辆公司最先开始M4坦克的生产，生产合同是英国军工部下达的。第一批产品的代号是M4A1，英军给的名字是谢尔曼I型坦克。它使用铸造车体。由于新的M3型75毫米长身管坦克炮仍无法量产，头两辆M4A1使用的还是M2型75毫米短身管炮，炮口处附加了配重。第一辆车被美军留作测试用，第二辆车售予英国，它出现在英国的近卫骑兵军阅兵式上，展示

上图：M4A1坦克的后视图，可以看见发动机维护舱口，还有两侧明显的空气滤清器。

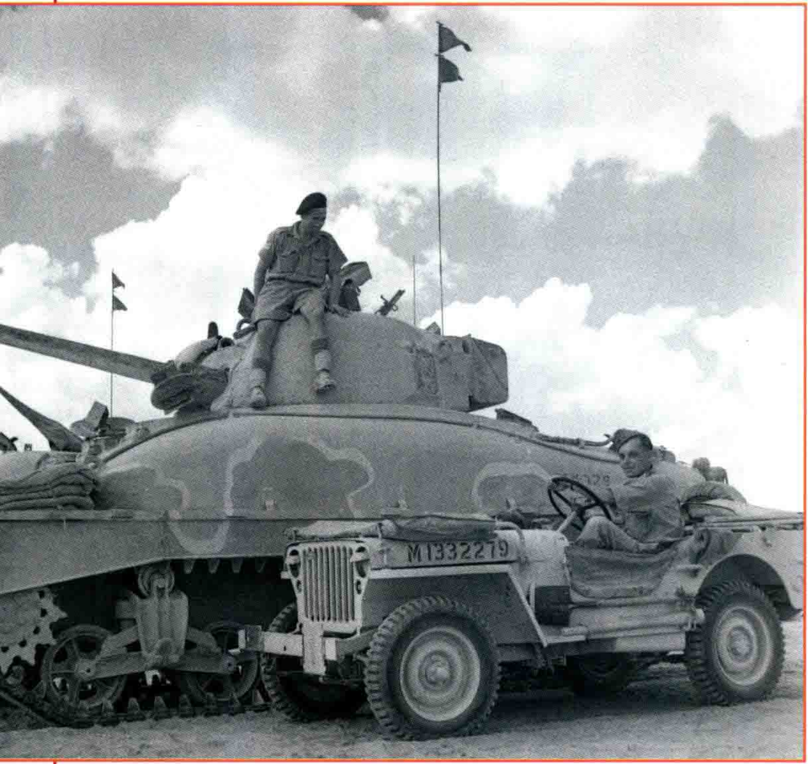
上图：太平洋车辆与机车公司生产的第一辆M4A1坦克。注意车身侧门已经被取消。在M4A1上侧门其实只是被焊死了。炮塔顶部已经安装了高射机枪。

英美武器合作方面的成果。英国国防部给这辆坦克的编号是T25190，后来换成了T74195，它被正式命名为迈克尔号，以纪念英国工业家迈克尔·迪尤尔，迪尤尔在为英军采购美制武器方面做出了贡献。迈克尔号的M2型短管炮后来被M3型长管炮替换，这辆战车熬过了第二次世界大战，一直保存到今天。

1942年，美国为M4坦克制定的生产目标达每个月2000辆，尽管这个目标没能达到，但到1942年年底，参加进M4坦克生产大潮的厂商已经达10家，其中的大牌厂商包括福特汽车公司、美国机车公司、太平洋车辆与机车公司、美国机械与焊接件公司等。到1943年春，美国各工厂生产的轻型和中型坦克总量达到惊人的4000辆/月，这不是一个令人满意的数字，因为美国各厂家的坦克理论生产能力总和达7705辆/月。奇怪的是，各厂家生产的坦克售价相差巨大，克莱斯勒公司生产的谢尔曼坦克售价42400美元，而美国机械与焊接件公司的同样坦克售价竟达70000美元。

在这段时间里，M4坦克一直是坦克生产的重头戏，最多时有6种型号的M4坦克在批量生产。这些型号的差异包括不同的发动机和不同的车体制造方法。美国军方从来没有考虑过使设计标准化，以便产品间的差异最小化。相反各式各样M4坦克各具特色，仅主炮就有75毫米、76毫米、76.2毫米英制17磅炮

下图：早期的M4A1有着造型怪异的单体式铸造车身，车身前部中间安了一个外置式汽笛，真的好搞笑！



（用于英军装备的谢尔曼-萤火虫型），悬架也有垂直弹簧型和更有效的水平弹簧型。较小的变化包括炮塔顶部的动力通风口，副驾驶头部的进出舱口，子弹壳收集板，车顶机枪的回转式防护板，发动机进气口新增的装甲板，还有美国陆军后期在炮塔顶部加装的高射机枪。

谢尔曼坦克参加的第一场战斗，是跟随英国第八军在北非阿拉曼攻击隆美尔率领的德军非洲军团，时间是1942年10月。当时参战的三个英国装甲师共装备了150辆M4A1，与英制坦克混编。谢尔曼坦克证明了自己的可靠性和易用性，另外还有多用途性——谢尔曼坦克的火炮既适合使用高爆弹攻击步兵，也能用穿甲弹对抗坦克。英军将士认为这比用途单一的英制坦克要强。

上图：北非英国第八军的一辆谢尔曼坦克，摄于阿拉曼战役期间。官方给出的说明指出，这是一辆刚刚到达前线的全新坦克。

右图：1943年7月，埃及战区，一辆谢尔曼坦克正从铁路平板运输车上开下来。它涂着新式沙漠迷彩。

右图：一些谢尔曼坦克在第二次世界大战后仍在服役，并得到了进一步改进。图中这辆M4A3坦克用双联装7.62毫米勃朗宁机枪代替了炮塔顶端的高射机枪。这项实验在1946—1947年间进行，最终没有获得推广。

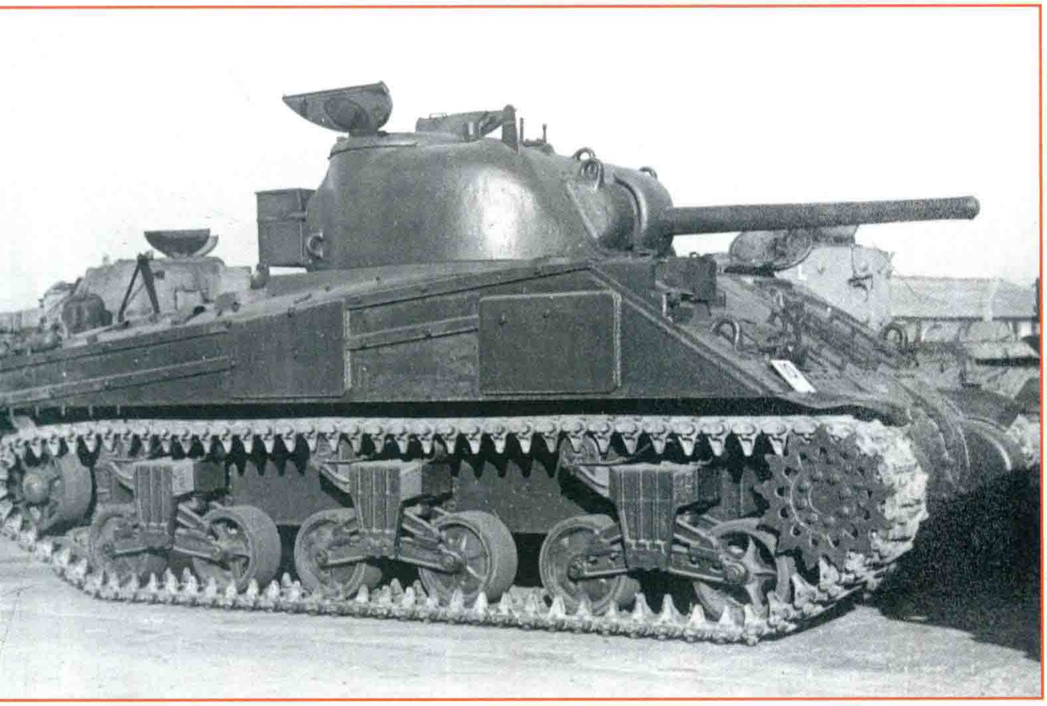
右图：M4A5型由加拿大蒙特利尔机车厂生产，使用了焊接式车体，但内置M4A1的动力-传动系统（M4A1其实是使用铸造车体的）。M4A5的装甲厚度从M4A1的75毫米减薄到了51毫米，还用17个轮齿的驱动轮代替了13个轮齿的标准型号，以适应加拿大生产的履带。

下图：一辆装备了76毫米主炮和水平涡卷弹簧悬架的M4A3型谢尔曼坦克在坦克博物馆的坦克嘉年华上表演，它配有特制的宽履带。

上图：一辆私人收藏的M4A1型坦克正在表演，它装备了76毫米M1型主炮。注意炮塔侧面的外置式高射机枪手靠架。

右上图：一排谢尔曼坦克，摄于1944年年中，地点在英国。照片中可以清楚看到坦克炮塔右侧的外部附加装甲。为了给炮塔传动装置腾地方，此处的内部装甲减薄了。照片中的士兵正在进行水密性检验。

右图：M4A5型的后视图。



左图：M4A4型，可以看到车体上的附加装甲，至于车体上的长条形部件不知是干什么的。

下图：谢尔曼坦克的高可靠性和适应性意味着它很易于被改装成各种装甲工作车辆。改装工作在第二次世界大战后仍在进行。照片中是用M4A3改装成的M74坦克救援车，它替换了第二次世界大战前的M32坦克救援车，在1954至1955年间改装了超过1000辆。

1942年，美国中型坦克生产计划进行了全面调整，主打型号从M3“格兰特”坦克直接转换为M4“谢尔曼”坦克。

第2章

谢尔曼坦克的改型

M3坦克不多的优点之一是“多面手”，放哪都有点儿用。M4坦克在这方面和M3也有一拼，到1945年停产为止，M4坦克一共生产了6个系列的主要改型，配备过好几种主炮，也曾改装成喷火坦克、扫雷坦克、自行火炮、装甲救援车及装甲运输车等。毫无疑问，谢尔曼坦克是第二次世界大战中西方盟国装甲力量的象征。

左图：一辆私人拥有的M4A1型萤火虫坦克，正在炫耀越野性能。它装有英制17磅炮（76.2mm口径），是唯一一种能与德军坦克相抗衡的谢尔曼坦克改型。

上图：装75毫米主炮的英军M4型谢尔曼坦克。M4型、M4A1型坦克都装赖特公司或大陆公司的星形发动机。注意M4型坦克那多边形的焊接车体。

M4主战坦克

M4主战坦克有7种主要改型，车身结构有很大变化，选装的武器也各不相同。总体上讲，M4坦克的设计一直在被检讨，大多数改进都是为了提高生产效率、加快生产速度，为改进性能做的变型其实不多。结果，每批量产坦克上都有大量细微的差别，使得M4坦克的识别尤其麻烦。比较显著的改变有75毫米主炮换成76毫米的，水平涡卷弹簧悬架代替垂直涡卷弹簧悬架等。后期型号上采用的水套弹药储存箱等，则属于需要仔细检查才能识别的特征。

谢尔曼坦克的另一个特点是超长的使用周期，一些谢尔曼坦克直到第二次世界大战结束后40年仍没有退役。毫无疑问，在漫长的服役周期里，谢尔曼坦克一直在改进。使用时间的延长，必然导致部件的磨损和更换，几乎所有长期服役的谢尔曼坦克都更换了发动机、变速器、主炮等部件。这方面最典型的是以色列改装的所谓M51——超级谢尔曼坦克。

M4

本书主角的基本型号叫M4坦克，英国命名为谢尔曼I型坦克。1942年7月投产，第一个生产厂是“压铸钢汽车公司”。同型坦克在美国铁路车辆厂、鲍德温铁路车辆厂、底特律坦克厂和普里曼-标准公司进行过生产。

M4A1其实是第一种真正大批量生产的型号。M4A1坦克的车体上部是焊接结构，上装铸造炮塔。生产厂家相信焊

右图：复合式车体的M4型坦克，车体前端和后面的车体主体部分分别铸造成型，然后再焊接在一起。本图中的坦克在特伦顿的英国近卫兵工厂长期展出。

接方法能够提高生产效率，避免生产线上出现瓶颈。而且，焊接车体增大了车内空间，这些空间被用来储存弹药。最早型号上的车体前端部是三片螺栓安装式，后来改进成单片螺栓安装式，或干脆改成整体铸造式。整体铸造式车体从前端到炮塔座圈为一个铸造单体。

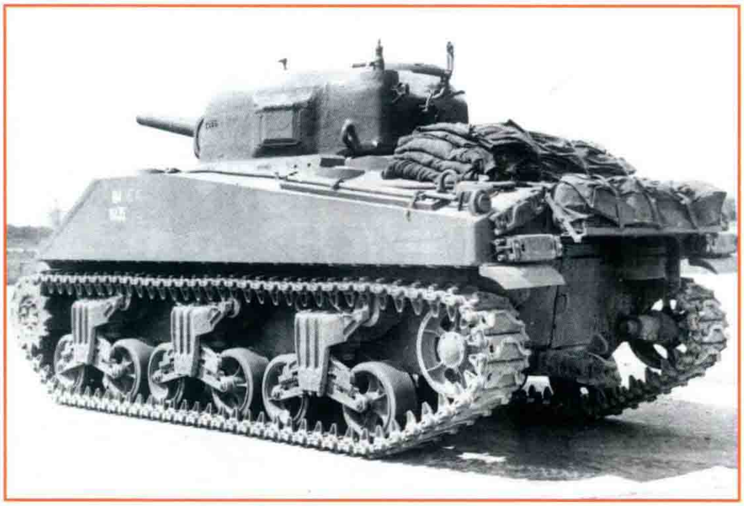
谢尔曼坦克的发动机是赖特公司或大陆公司生产的R-975型9缸气冷星形发动机，排量15.95升，功率400马力。早期M4坦克使用EC2型动力总成，由赖特公司生产。后来生产的多数使用大陆公司生产的C1型动力总成。动力总成安装在车体后部，配一台5速变速器，用一根长长的传动轴把动力传给前置的差速器。差速器用螺栓装在车体鼻部，给前置驱动轮传递动力。后来，从M4A6发展出M4E1型，换装了卡特皮勒D-200星形气缸柴油机。绝大多数M4型坦克安装垂直涡卷弹簧悬架，1942年年中重新设计了后置回位杆式悬架，但并不成功。1943年1月开始生产水平涡卷弹簧悬架。后来，有841辆换装了105毫米榴弹炮的M4型，配装了强化水平涡卷弹簧悬架。

M4型坦克使用的仍是M3型坦克上的75毫米主炮，配用M34型炮座，后来换成了更宽的M34A1炮座。换装了105毫米榴弹炮的那些M4型更换了专用炮座。

1944年M4型的生产结束，总产量6748辆，基本装75毫米主炮，有1641辆装105毫米榴弹炮，1600辆采用了组合式车体。

M4A1

M4A1采用了单片式铸造上车体，配上M3坦克的下车体，它的英国命名为谢尔曼II型坦克。M4A1型在其他方面与M4型差别不大。M4A1是第一种量产的谢尔曼坦克改型车，也是第一种装备英军的谢尔曼坦克。英军的订货是由利马机车厂生产的。第一辆下线M4A1留在美国用于测试，它仍保留了车体侧门，但后来生产的同型车侧门都焊死了。早期的M4A1装了M2型75毫米短管炮，与早期的M3格兰特坦克上的一样。M4A1前车体上装有两挺7.62毫米机枪，1942年3月以后生产的则



上图：M4A5型坦克的原型车。这款战车在谢尔曼坦克的底盘上安装了105毫米榴弹炮。

下图：图中的坦克拥有铸造的炮塔和车体，因此可以肯定是一辆M4A1型坦克。它装有75毫米主炮和星形发动机，在法国贝叶市的诺曼底战役纪念馆做永久展示。注意它的履带上装有用于增加宽度的附件。

1马力=0.735千瓦

只保留了一挺。M2型75毫米短管炮很快被M3型75毫米主炮替代。还有一些装了改进型炮塔和76毫米主炮，它们被英军称为谢尔曼IIA型坦克。

换装了水平涡卷弹簧悬架的M4A1型拥有自己的型号——M4A1E8。

1942年2月，利马机车厂首先开始M4A1的量产，“压铸钢汽车公司”同年3月开始生产，太平洋汽车与铸造公司从6月份开始生产。M4A1的量产持续到1943年12月，总产量9707辆，其中6281辆装75毫米主炮，3426辆装76毫米主炮。

M4A2

M4A2型（英军命名为谢尔曼II型）与基本型M4型一样，是焊接式车体。它是第一种由新建的费希尔坦克总装厂生产的坦克。随后，美国机车厂、鲍德温机车厂、联邦机械与焊接件公司、普里曼-标准公司都投入了M4A2的生产。生产周期从1942年4月持续到1945年6月，其总产量达10968辆。其中8053辆装75毫米主炮，2915辆装76毫米主炮。后期的M4A2与后期的M4A1一样改成了水平涡卷弹簧悬架，型号相应变为M4A2E8。M4A2型与M4型及M4A1型的最大差别是用通用汽车公司底特律分公司的6046D柴油机替换了星形汽油机。6046D柴油机排量13.96升，功率410马力。M4A2基本上被提供给英军和苏军，作为美国战时租借法案的军援物资。

从1944年10月到1945年4月，75辆备用的M4A2被拆除了炮塔，改装成装甲运输车，每辆可以运载10名士兵。它被戏称为“袋鼠”。

下图：费希尔坦克厂内，一辆刚刚下线的M4A2型坦克。它的特点是单片式铸造车体前端，与焊接式车体主体部分焊接在一起。它装有通用汽车公司的底特律6046D柴油机。美国陆军不喜欢柴油动力的坦克，因此，M4A2主要装备于美国海军陆战队。

M4A3

配有焊接式车体的M4A3（英军命名为谢尔曼III型）基本上只供应给美军。它由福特汽车公司、底特律坦克厂以及费希尔坦克总装厂生产。M4A3型的车内空间比M4A2型小，但零件数也更少，这就意味着焊接工作量更少。所有M4A3都安装有单片式铸造车体前端。1942年5月，福特汽车公司生产出第一辆M4A3样车，运到通用汽车公司的试验场进行测试。

几乎所有M4A3坦克都安装了福特公司的GAA型V8汽油机，排量18.02升，功率500马力。GAA汽油机是用在谢尔曼坦克上的，唯一一种专门为坦克设计的发动机，使用中表现出很高的可靠性。由于深受美国陆军欢迎，M4A3经历过大量改进，在美军中一直服役到第二次世界大战结束后10年。直到1944年下半年，M4A3都没有提供给其他国家。

早期的M4A3配装重负荷垂直涡卷弹簧悬架，后来改装了水平涡卷弹簧悬架，型号相应变成M4A3E8和M4A3E9。M4A3W3型代表安装了水套式弹药储存箱。

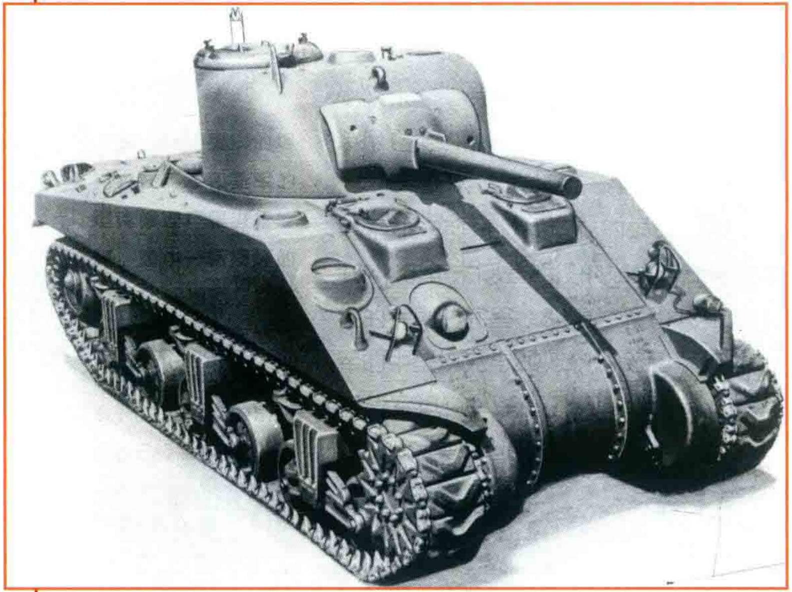
M4A3E2由费希尔坦克总装厂生产，时间在1944年春天，产量不大，只

右图：一辆M4A3型坦克的后视图，可以看到炮塔上的舱口都打开了。M4A3型坦克装福特公司GAA汽油机和重负荷垂直涡卷弹簧悬架，但后来换成了水平涡卷弹簧悬架。M4A3型坦克深受美国陆军的喜爱。

下图：安装了105毫米榴弹炮的M4A3型坦克，它装的是通用汽车公司柴油机，已经换装了水平涡卷弹簧悬架。

有254辆，士兵们给它起的绰号叫“大块头”或“眼镜王蛇”。它是为美军反攻欧洲大陆而准备的，目标是支援步兵作战，抗击德军重型坦克。M4A3E2的各侧面装甲厚度都有增加，安装了新的重型炮塔，配有M3型75毫米主炮，但有一些换成了76毫米主炮。由于车重增加，最高车速下降到36公里/小时。

右图：M4A3E8型坦克的原型车。它是M4A3型坦克装76毫米M1型坦克炮的改型。同时还换装了水平涡卷弹簧悬架。M4A3E8型坦克从1944年8月到1945年5月间由底特律坦克厂生产。



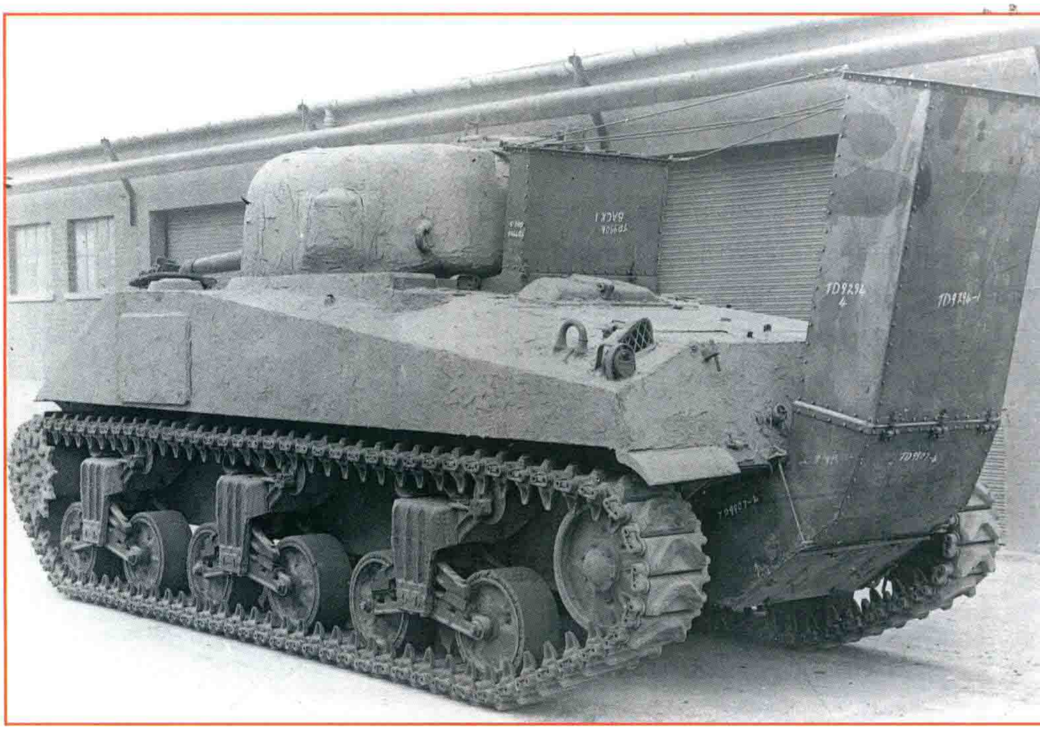
上图：装克莱斯勒发动机的M4A4型坦克。它的车体前端是三片式装甲板，安装了M3型75毫米坦克炮。

M4A3的生产在1945年3月结束，总产量12342辆。4761辆装75毫米主炮，4542辆装76毫米主炮，3039辆装105毫米榴弹炮。

M4A4

M4A4（谢尔曼V型）坦克同样是焊接车体，整个车体只有5个零件。它由克莱斯勒公司A-57型30缸汽油机驱动，它本来是为M3A4中型坦克设计的，排量20.53升，功率425马力。这种发动机由5个六缸发动机围绕一个公用曲轴箱组合而成。每台六缸机的曲轴共同驱动同一个齿轮，齿轮带动一根中心输出轴输出动力。这种发动机在军队里的绰号是“打蛋器”。为安装这台发动机，坦克的发动机室必须加长，相应地，中心和后部负重轮组不得不后移，履带也得加长。尽管M4A4的发动机受到怀疑，没有被美国陆军采购，基本上都根据租借法案提供给了英军。但M4A4的发动机在实战中证明了自己的可靠性。

M4A4从1942年7月开始生产，到1943年9月停产，生产了7499辆。实际上M4A4是第一种停产的M4坦克改型车。一些M4A4被英军改装成谢尔曼-萤火虫坦克，换装了英制76.2毫米主炮（17磅炮），但M4A4从没有装过美制76毫米主炮。



右图：一辆M4A4型坦克，加装了两栖深水进气管。这个坦克的车身外侧涂覆了一层特殊涂料，据称能防御磁性反坦克手雷。德军坦克在第二次世界大战中曾大量涂覆这种涂料。战争结束后，英国也进行了这种涂料的实验，照片显示的就是实验中的车辆。

M4A5

M4A5是专门设计，指定由加拿大制造的坦克，它的绰号是“水牛”。它的设计基本上与M4A1相同，铸造式车体，赖特公司或大陆公司生产的R-975星形汽油机，美制75毫米主炮。“水牛”这一绰号来自使用M4A5的英国第79装甲师，第79装甲师的徽标就是一头水牛。

M4A5型坦克与M4A1型的主要不同之处在车体装甲更薄，从M4A1的75毫米减到51毫米。另外，M4A5的驱动轮增加到17个轮齿（M4A1是13个轮齿），这是为了与加拿大制造的销节更短的履带相配合。M4A5的车内弹药架的布置基本是英式的，还采用了英制19型电台。按计划，应该制造1200辆M4A5，由蒙特利尔机车厂生产，替换该厂原有的“公羊II”坦克生产线。1943年1月中旬，大约80%的部件订单就已经下达，但M4A5最后仅仅生产了188辆，生产时间从1943年8月至12月，1943年10月才首次达到批量化生产，10月的第3周，下线辆数达到了23辆。

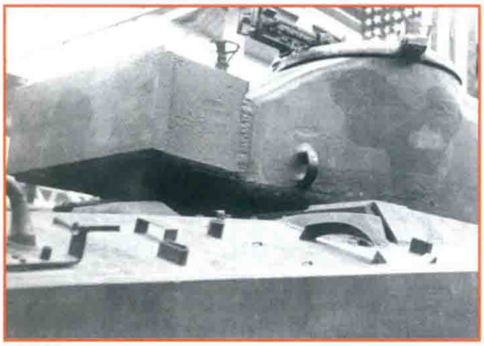
M4A5型坦克的生产停止后，它的生产线被改造为“赛克斯顿MKII”半自行火炮的生产线，两种车型使用近似的底盘。M4A5型的车体也被用来组装思金斯20毫米自行四联高射炮，但只造出3辆样车。

M4A6

M4A6型来源于M4E1型，M4E1型是在M4A4型的车体内安装了一台赖特G-200多种燃料星形发动机。这种发动机的设计来自卡特皮勒拖拉机公司，早期型号是D-200，后来被重命名为RD-1820，发动机的功率450马力，可使用汽油或柴油，功率不变。

在1942年年末，卡特皮勒公司把20台这种发动机安装到M4A4车体上，经过一段时间的实验，型号通过审核，命名为M4A6，由底特律坦克厂从1943年年底开始生产。量产型M4A6使用M4A4的车体，单片式铸造车体前端，车体侧面使用了特种装甲。M4A6的生产到1944年2月就停止了，仅仅造出75辆。

左图：加拿大生产的M4A5型坦克。它的车体与M4A1型坦克基本相同，装甲厚度更厚，装备赖特公司或大陆公司的星形发动机，仅生产了188辆。



上图：萤火虫坦克炮塔后部焊接的装甲储物箱的细节。英军本来准备把无线电台放进装甲储物箱，好给17磅炮腾出更大的后坐空间。

上图：英军的萤火虫坦克。它是在谢尔曼坦克上安装了英制17磅炮（口径76.2毫米）。为适应尺寸更大的17磅炮，重新设计了炮塔。炮塔后部焊接了一个装甲储物箱。大部分萤火虫坦克是用M4A4型坦克改装来的。

英国陆军的型号

英国陆军使用的谢尔曼坦克与美国陆军的型号其实差别不大。除了为运输、存储进行的一些临时性改进，主要是用英国产的电台和天线替换了美国的型号。另外，大多数英国用的谢尔曼坦克在炮塔顶部安装了烟雾发生器，炮塔两侧都安装了烟雾弹发射器。

英国用谢尔曼坦克的主要改进型号是谢尔曼-萤火虫坦克。谢尔曼-萤火虫坦克使用了76.2毫米的英制主炮（17磅炮），以满足对抗德军新型坦克的需要。这一改进方案的主持者是英国军工部的武器设计与生产主管克劳德·吉布爵士。一开始，英军曾想把17磅炮安装在英制康沃尔型坦克的底盘上，改进成新的挑战者型坦克。但到1943年6月，研制者发现该方案难有进展。同时，他们感到谢尔曼坦克明显是更好的选择。

相关工程由维克斯-阿姆斯特朗公司在谢尔曼I型的基础上研发。1944年初在皇家兵工厂投入生产，总计改装了2100至2350辆坦克。具体数字一直存在争论，很难搞清谢尔曼-萤火虫坦克确切产量，因为它曾用谢尔曼I、谢尔曼II、谢尔曼IV和谢尔曼V的底盘改装。其中谢尔曼V坦克的底盘使用最多。还有少量加拿大产的谢尔曼坦克也曾改装成谢尔曼-萤火虫坦克，主要用于训练。英国给谢尔曼-萤火虫坦克的型号识别码是在型号后附加一个字母C，例如谢尔曼VC型。

以色列的超级谢尔曼坦克

第二次世界大战结束后的25年间（1945—1970），以色列国防军先后从不同来源获得了超过700辆谢尔曼坦克，其中一些是在战争中缴获的。以色列国防军决定改进这些坦克，为它们换装新型主炮和发动机。

换装的主炮是CN-75-50型，一种法国产75毫米高速坦克主炮，从德国著名的KwK.42 L/70型坦克炮（用于黑豹坦克）发展而来。改装工作从1953年就开始了，首先改装的是M4A4型，它的克莱斯勒发动机被换成更成功的赖特公司或大陆公司生产的R-975星形发动机。改进型的炮塔和主炮由法国提供。随后，又有大约50辆安装垂直涡卷弹簧悬架的M4A3型底盘进行了改装，它们的星形发动机也被更优秀的460马力康明斯

VT-8-460BI V8增压柴油机替换。这些坦克的型号更换为M50，一般称为超级谢尔曼坦克。

在20世纪60年代，超过180辆M4A1型坦克换装了法国设计的CN-105F1型短管105毫米炮，火炮由以色列特许生产。它们的发动机也换成了康明斯柴油机。这些坦克彻底更换了大块头的新型炮塔，以便安装大口径主炮。它们的型号改为M51谢尔曼，从1965年5月开始改装，一直服役到20世纪80年代。

上图：以色列的M50型超级谢尔曼坦克。它从1953年开始改装，换装的主炮是法国产CN-75-50型75毫米高速坦克炮，原来的星形发动机后来也换成了康明斯柴油机。

专用改装车辆

谢尔曼坦克产量巨大，很适合改装成特殊用途的专用车辆，包括装甲救援车、火箭弹发射车、喷火坦克和扫雷坦克。诺曼底登陆战役中，英军使用了多种在谢尔曼坦克基础上改装的专用车辆，每种都用来处理登陆部队面对的一样难题。这些车辆大受前线战士们的欢迎，为战役胜利贡献巨大。

大部分专用改装谢尔曼坦克是正式改装型号，但也有一些是野外改装的，例如谢尔曼架桥坦克就需要在野外进行改装，以适应强渡江河的需求。表4给出了谢尔曼专用改装车辆的具体情况。

装甲救援车

美国陆军的M32装甲救援车1943年9月投产。它是在标准M4型坦克车体上改装而成，由利马机车厂生产。它的炮塔和主炮被拆除，安装了上部战斗室和81毫米烟雾弹发射器。战斗室中安装有起重能力27.27吨的绞盘，车体上安装有支撑绞盘的A形架。车上还有专用装载设备。

下图：英军用M4A4型坦克改装的ARV MK II型装甲救援车。它在战斗室里安装了一台克罗夫特60吨绞盘，车体前部还有一个3.5吨可拆卸绞盘，后面有一个9.5吨固定式绞盘。车上还安装了伪装用的假火炮。

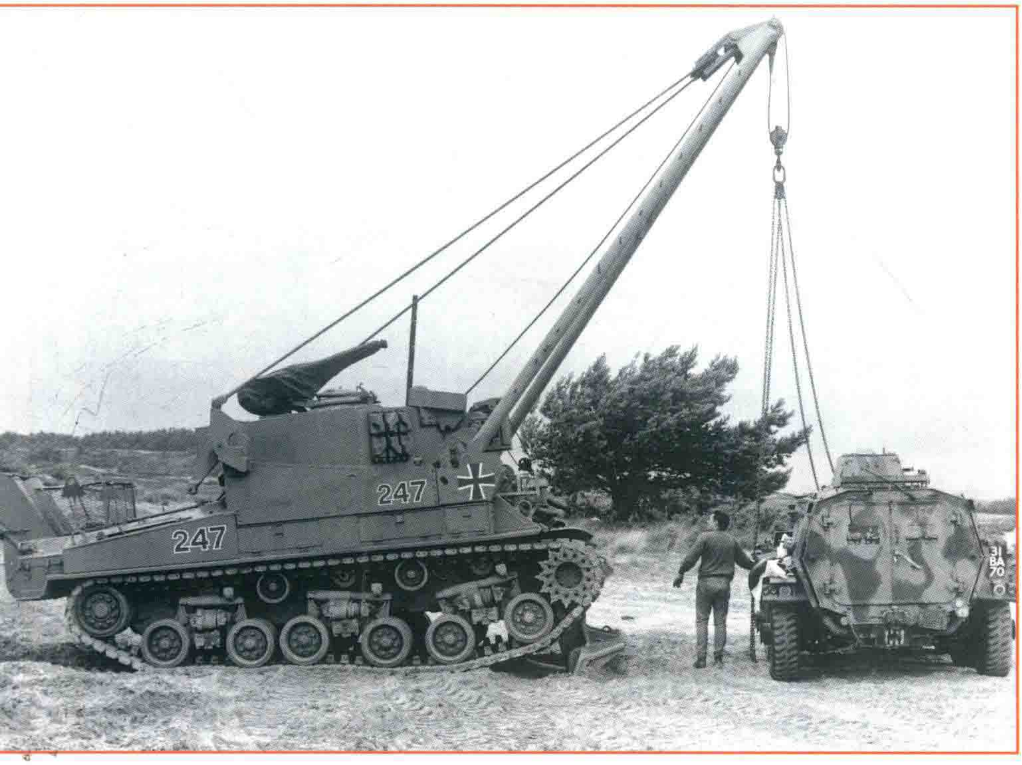
表1　谢尔曼坦克主要型号

型号		服役时间	发动机	悬架	车体结构和最大装甲厚度	主炮	战斗全重
美军	英军						
M4 系列							
M4	Sherman I	1942	怀特/大陆公司R-975 星形发动机，400bhp	VVSS**	焊接; 车体, 51mm; 炮塔, 76mm	75mm M3	n/a
M4 (综合改进型)	Sherman I 综合型	1942	怀特/大陆公司R-975 星形发动机，400bhp	VVSS	轧制/铸造; 车体, 51mm; 炮塔, 89mm	75mm M3	30,409kg
M4 (105mm)	Sherman IB	1943	怀特/大陆公司R-975 星形发动机，400bhp	VVSS	焊接; 车体, 64mm; 炮塔, 91mm	105mm M4	31,545kg
M4 (105mm)	Sherman IBY	1944	怀特/大陆公司R-975 星形发动机，400bhp	HVSS***	焊接; 车体, 51mm; 炮塔, 76mm	105mm M4	31,545kg
M4E1(ii)	—	1942	卡特皮勒D-200 (RD-1820) 星形柴油机，450bhp	VVSS	焊接; 车体, 51mm;炮塔, 76mm	75mm M3	n/a
M4A1 系列							
M4A1	Sherman II	1942	怀特/大陆公司R-975 星形发动机，400bhp	VVSS	铸造; 车体, 51mm; 炮塔, 76mm	75mm M2; 75mm M3	30,364kg
M4A1E4 (76mm)	Sherman IIA	1944	怀特/大陆公司R-975 星形发动机，400bhp	VVSS	铸造; 车体, 108mm; 炮塔, 91mm	76mm M1	32,091kg
M4A1E8 (76mm)	Sherman IIAY	1944	怀特/大陆公司R-975 星形发动机，400bhp	HVSS	铸造; 车体, 108mm; 炮塔, 91mm	76mm M1	32,091kg
M4A2 系列							
M4A2	Sherman III	1942	GM 6-71 6046D 柴油机，410bhp	VVSS	焊接; 车体, 108mm; 炮塔, 89mm	75mm M3	31,364kg
M4A2 (76mm)	Sherman IIIA	1944	GM 6-71 6046D 柴油机，410bhp	VVSS	焊接; 车体, 108mm; 炮塔, 89mm	76mm M1	33,364kg
M4A2E8 (76mm)	Sherman IIIAY	1944	GM 6-71 6046D 柴油机，410bhp	HVSS	焊接; 车体, 108mm; 炮塔, 89mm	76mm M1	33,364kg
M4A3	Sherman IV	1942	福特 GAA V8 汽油机，450bhp	VVSS	焊接; 车体, 51mm; 炮塔, 89mm	75mm M3	30,318kg
M4A3 (105mm)	Sherman IVB	1942	福特 GAA V8 汽油机，450bhp	VVSS	焊接; 车体, 108mm; 炮塔, 91mm	105mm M4	33,136kg
M4A3E2 ‘Jum bo’	—	1944	福特 GAA V8 汽油机，450bhp	VVSS	焊接; 车体, 140mm; 炮塔, 178mm	75mm M3; 76mm M1*	38,182kg
M4A3E4 (76mm)	Sherman IVAY	1944	福特 GAA V8 汽油机，450bhp	VVSS	焊接; 车体, 108mm; 炮塔, 89mm	76mm M1	31,636kg
M4A3E8 (76mm)	Sherman IVAY	1944	福特 GAA V8 汽油机，450bhp	HVSS	焊接; 车体, 108mm; 炮塔, 89mm	76mm M1	33,727kg
M4A3E9 (105mm)	Sherman IVBY	1942	福特 GAA V8 汽油机，450bhp	HVSS	焊接; 车体, 108mm; 炮塔, 91mm	105mm M4	33,136kg
M4A4 系列							
M4A4	Sherman V	1942	克莱斯勒 A-57 发动机，425bhp	VVSS	焊接; 车体, 51mm; 炮塔, 76mm	75mm M3	31,682kg
M4A5 系列							
M4A5	—	1943	怀特/大陆公司R-975 星形发动机l，400bhp	VVSS	铸造; 车体, 75mm; 炮塔, 76mm	75mm M3	30,227kg
M4A6 系列							
M4A6	Sherman VII	1943	卡特皮勒D-200(RD-1820)星形柴油机，450bhp	VVSS	焊接; 车体, 108mm; 炮塔, 89mm	75mm M3	31,818kg

*76mm主炮有时可在野外换装。

**使用垂直涡卷弹簧。

***使用水平涡卷弹簧。



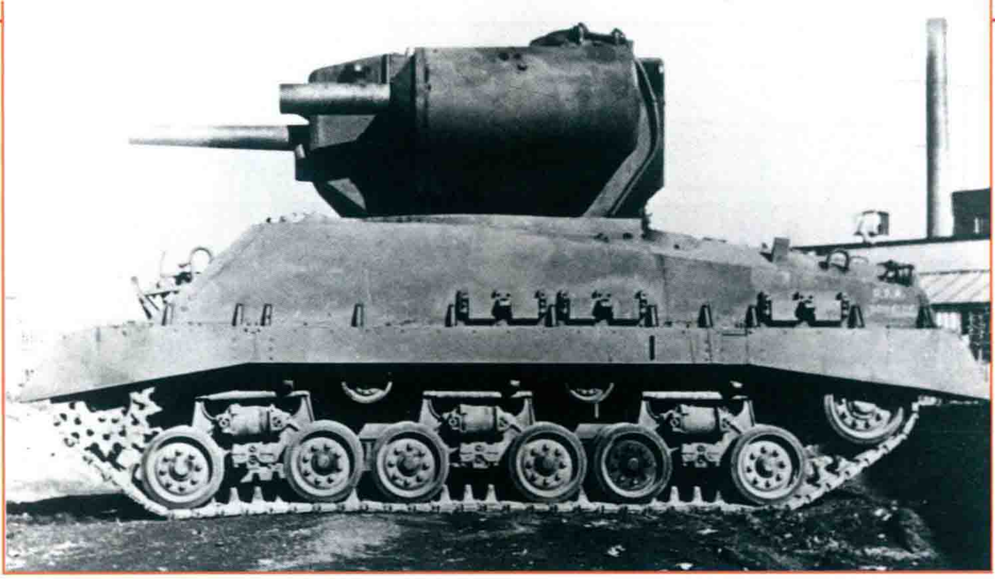
左图：在德军中服役的谢尔曼坦克！战后初期，联邦德国军队主要使用美国装备。这张奇特的照片中，一辆由M4A3型坦克改装而来的德军M74型坦克救援车，正在为一辆驻德英军的撒拉森装甲运输车更换发动机。

M32B1是用M4A1底盘改装的装甲救援车；M32B2是用M4A2底盘改装的；M32B3则使用了M4A3的底盘，其中一些底盘使用的是水平涡卷弹簧悬架；最后一种是M32B4，用的是M4A4底盘。M32B1还有进一步的改型，去掉了A形架，转变成火炮牵引车，后来从M32B1设计出了M34火炮牵引车。M32系列一直使用到1954年，被M74装甲救援车替代，M74总计生产了大约1000辆，其中一些是直接用M32系列改造而来的。

两栖装甲救援车

两栖装甲救援车是为诺曼底登陆战役而准备的。它采用了谢尔曼坦克的车体，拆除了炮塔，车体侧面抬高，以便能涉过2.4米高的水。

下图：BARV两栖装甲救援车配有加高了的车身外壳，能够涉过2.4米深的水。BARV装甲车没有武器，但防护性很强，能够用于救援登陆场上损坏的军车。



右图：T31火力支援坦克从M4A3型坦克的底盘发展而来，装上了一个奇特的炮塔，炮塔一侧的附加炮座里安装了一门105毫米榴弹炮，另一侧安装了183毫米火箭弹发射器。

火力支援坦克

这种怪诞的坦克——T31火力支援坦克，从M4A3型坦克的底盘发展而来，装上了一个奇特的炮塔，炮塔一侧的附加炮座里安装了一门105毫米榴弹炮，另一侧安装了183毫米火箭弹发射器。这样的古怪设计当然没能投入生产。

两栖谢尔曼坦克

早在第一次世界大战期间，英国陆军就开始研制两栖坦克，但没能研制出可投入实战的产品。两次世界大战之间，英军的研发工作也没有停止，但进展很小，直至1941年6月，匈牙利发明家尼古拉斯·斯特劳斯尔发明了使坦克漂浮于水面上的方法。他在坦克车体顶部焊上一圈框架，在框架上装上可折叠的帆布防水帷帐。这样，坦克的浮力大增，可以实现车体在水面下，炮塔在水面上的浮水行驶。防水帷帐内充以压缩空气，并保持气密。车上安装了第二套推进系统，一台车尾的螺旋桨和履带一起推动车辆在水面行驶。在水面行驶时，车辆依靠螺旋桨的摆动实现转向。

英军第79装甲师师长珀西·霍巴特少将对斯特劳斯尔在朴次茅斯港进行的坦克浮水行进实验印象深刻。斯特劳斯尔的实验成功后，英军选择把英制瓦伦丁坦克改装成两栖坦克，后来又增加了谢尔曼坦克为两栖坦克改装对象。

美国、英国和加拿大都组建了两栖坦克部队，他们的坦克兵用瓦伦丁两栖坦克进行前期训练。很快，盟军两栖坦克的主力就变成了谢尔曼坦克，M4A2型和M4A4型坦克是主要的改装型号。由于谢尔曼坦克较重，所以帆布防水帷帐相应加高了。它的水上推进主要依靠两个齿轮传动的螺旋桨。当坦克登上海滩后，恢复用履带驱动，螺旋桨可折叠收起。

谢尔曼两栖坦克在诺曼底登陆战中大显身手。特别是在犹他海滩，在崎岖的海岸和超标的风浪中，谢尔曼两栖坦克成功登滩，扭转了战局。1945年春，在盟军强渡莱茵河战役中，谢尔曼两栖坦克也发挥了作用。

下图：一辆两栖谢尔曼坦克放下了防水帷帐，车后的螺旋桨也收了起来。

喷火坦克

1940年，英国汽车制造商拉贡达公司研发并展示了一种可车载火焰喷射器。尽管其第一种型号的射程还不到30米，但经过拉贡达公司反复改进，射程最终达到了107米。这种可怕的武器最初被安装在军用卡车和改装拖拉机上，用于保卫机场和船舶不受低空飞行的轰炸机的威胁。1942年7月，英军决定把火焰喷射器安装到坦克上，相关实验很快证明，喷火坦克是对付碉堡和坚固支撑点的高效武器。

早期的喷火坦克也是改装自英军的瓦伦丁坦克，后来又加上了丘吉尔坦克。丘吉尔喷火坦克在车辆后面拖带一个小拖车，燃料装在拖车里，火焰喷射器则安装在车体前部。英军和加拿大陆军都实验过把谢尔曼坦克改装成喷火坦克，安装了火焰喷射器的谢尔曼坦克改名为龙森坦克、萨拉曼德坦克或阿德尔坦克。

美国陆军生产了大量谢尔曼喷火坦克。有些改装型号拆掉了车体前部的前向机枪，换成了火焰喷射器。还有些型号拆掉了主炮，换成火焰喷射器。1944年下半年，美国第2装甲师还自行改装了4辆谢尔曼喷火坦克，在上面安装了丘吉尔-鳄鱼火焰喷射器。

上图：一辆帆布防水帷帐已经撑起的谢尔曼两栖坦克，还能看到两台处于推进状态的螺旋桨。帷帐上写着MK2的字样，表明这是MK2改型，它与MK1型只有细节上的差异。

扫雷坦克

第二次世界大战期间，交战双方都布设了数量惊人的反坦克地雷和反步兵地雷，双方前线部队无时无刻不在地雷的威胁之下。为了对付地雷，人们想了各种办法，包括爆破扫雷、链条拍打扫雷、滚压扫雷、犁铲扫雷等。大部分扫雷方法的设想都被认为缺少可行性，根本没能进入实验阶段。只有很少几种经过了实战考验，取得了巨大成功。

第二次世界大战期间服役的各种扫雷装置中，链式拍打扫雷器被证明最为成功。链式拍打扫雷器的研发开始于1939年，英军机械化部队局指出，反坦克地雷可以通过钢带拍打时的冲击力引爆，因此可以用一个转鼓带动钢带拍打地雷实现扫雷。具体研发工程由AEC有

左图：由M4A3改装而来的美军谢尔曼喷火坦克。它把主炮换成了火焰喷射器。喷火坦克能够在战场上给敌人制造很大的恐慌。

表2 谢尔曼坦克的变形车和改型车

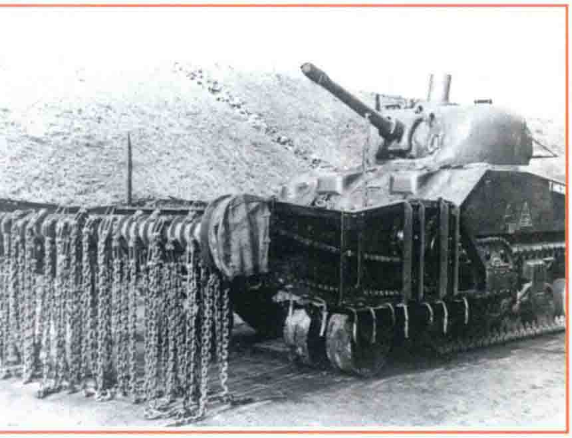
型号	研发时间	细节
M4系列		
M 4 E 1（i）	1942	安装了T1型76毫米坦克炮的M4A1型坦克，改造了炮塔，以适应新主炮的后坐距离
M 4 E 1（ii）	1943	换装了卡特皮勒D-200柴油机的M4A4型坦克，作为新型号M4A6的预研车型
M4E2	1943	换装了610毫米宽履带和水平涡卷弹簧悬架的M4A4型坦克的原型车
M4E3	1943	换装克莱斯勒V12汽油机的M4A4型坦克的原型车
M4E4	1943	换装了610毫米宽履带和新型扭杆悬架的原型车
M4E5	1943	改装成105毫米自行榴弹炮的原型车
M4E6	1943	换装T23型炮塔、M1A1型76毫米坦克炮和湿式储弹箱的实验车型
M4E7	1943	安装了福特公司GAA型汽油机或赖特公司/大陆公司R0975星形发动机的M4A1
M4E8	1943	安装了M1型76毫米坦克炮、水平涡卷弹簧悬架的M4A3
M4E9	1943	换装了更宽履带和水平涡卷弹簧悬架的M4
M4A1系列		
M4A1E1	–	安装了乘员室空调设备的M4A1，用于沙漠作战
M4A1E2	–	安装了主动红外夜视设备的M4A1
M4A1E3	–	换装M95型斯派塞变矩器的M4A1
M4A1E5	–	使用赖特公司/大陆公司R0975星形发动机、加大了油箱容量的后期生产型M4A1
M4A1E8	1944	安装了M1型76毫米坦克炮、水平涡卷弹簧悬架和湿式储弹箱的M4A1
M4A1E9	1943	改装水平涡卷弹簧悬架的M4A1
M4A2系列		
M4A2E1	1943	实验用GM公司V8汽油机替换GM 6046柴油机
M4A2E4	–	换装了610毫米宽的新履带，并实验了新型扭杆悬架
M4A2E9	1943	改装水平涡卷弹簧悬架的M4A2
M4A3系列		
M4A3E1	1944	换装M95型斯宾塞变矩器的M4A3
M4A3E2	1944	新式重型坦克的原型车，代号：“大块头”或“眼镜王蛇”
M4A3E3	1944	改装47度倾斜装甲板的原型车
M4A3E4	1944	换装M1型76毫米坦克炮的M4A3
M4A3E8	1944	换装76毫米坦克炮和水平涡卷弹簧悬架的M4A3
M4A3E9	1944	改装水平涡卷弹簧悬架的M4A3
M4A4系列		
M4A4E1	1942	改装105毫米自行榴弹炮的原型车

限公司承担，他们很快发现，用链条代替钢带效果更好。第一款实验型链式拍打扫雷器被命名为“巴戎”MK Ⅰ型，安装在“马蒂尔达”Ⅱ型坦克上，坦克保留了原有的炮塔和主炮。它随后发展为“巴戎”MK Ⅱ型，使用液压系统升降链条转鼓。1942年，一种简化的链式拍打扫雷器，被称为天蝎座扫雷器，在中东战场进行了测试。1943年7月，天蝎座扫雷器开始进行实战实验。尽管最初的天蝎座扫雷器没通过测试，但1943年6月，就已经决定把它装在谢尔曼坦克上，命名为谢尔曼-螃蟹扫雷坦克。这种坦克将获得巨大成功。1943年9月，第一辆原型车投入实验，随后设计完成，进入生产阶段。1943年10月就开始实战实验，实验证明谢尔曼-螃蟹扫雷坦克能够有效地扫除地雷、摧毁铁丝网。

至于爆破扫雷、滚压扫雷、犁铲扫雷等扫雷方法，也都进行过实验。谢尔曼-蛇式扫雷坦克和谢尔曼-海鳗扫雷坦克使用长臂推动的滚筒，在雷场中滚压，试图在一定距离外压爆地雷。蛇式扫雷坦克尝试压出一条0.76米宽的小道，让步兵安全通过。还有一种叫“绦虫”的扫雷器，是一个内装液体炸药的软管，由链式拍打扫雷坦克拖带进入雷场，坦克离开后软管引爆，以扩宽雷场中的安全通道。

坦克犁铲扫雷器是第二次世界大战期间由约翰·福勒公司最先发明的，但福勒公司的产品始终没有达到军方要求。重新设计的犁铲扫雷器安装在谢尔曼坦克上，命名为“牛角”，由英军第79装甲师测试。它最终没能投产，被链式拍打扫雷器淘汰了。

第一次世界大战刚结束，人们就开始发展滚压扫雷器。1937年约翰·福



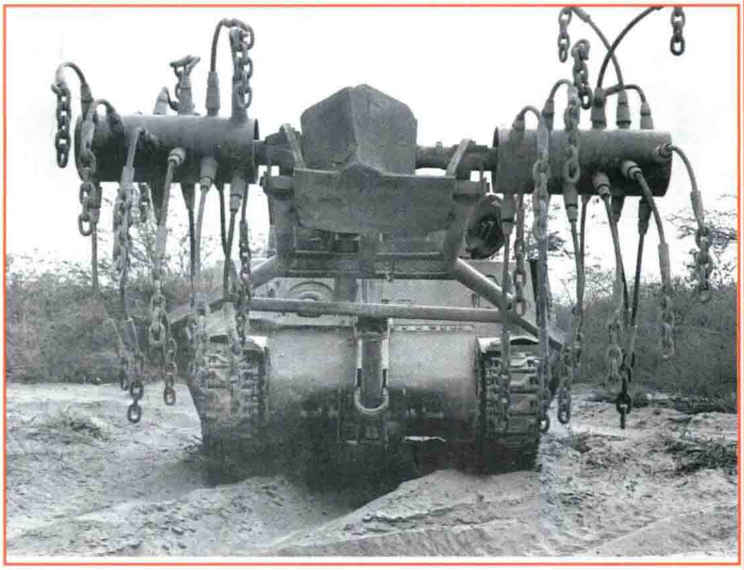
上图：1943年，里德斯的塞缪尔·巴特勒有限公司制造了所谓的普拉姆–天蝎座链式拍打扫雷器，安装在谢尔曼坦克上。它需要一台辅助发动机为扫雷器提供动力。这种设计并不成功，后来被谢尔曼–螃蟹扫雷坦克取代了。

上图：罗伯斯特链式拍打扫雷器由南非企业研制，它的扫雷器是一次性装置。它成为谢尔曼–螃蟹扫雷坦克的前身。

下图：从M4A4改装而来的谢尔曼–螃蟹扫雷坦克。它的扫雷装置改进自普拉姆–天蝎座链式拍打扫雷器。它的扫雷器由传动链驱动旋转，后来又改成了传动轴驱动。扫雷器的支撑臂由液压系统控制升起或放下。

勒公司的AMRA型滚压扫雷器已经在实验中获得很大成功。它在坦克前面安装一个桁架型支架，支架前端安装有4个磙子。这种设备安装在谢尔曼坦克上的型号叫AMRCR，被证明可有效扫除反步兵地雷。在中东战场进行了进一步的测试，当时在磙子的表面安装了钉状物。这种改进型滚压扫雷器后来被命名为“豪猪”，装于谢尔曼坦克上，在英国本土进行了进一步测试。

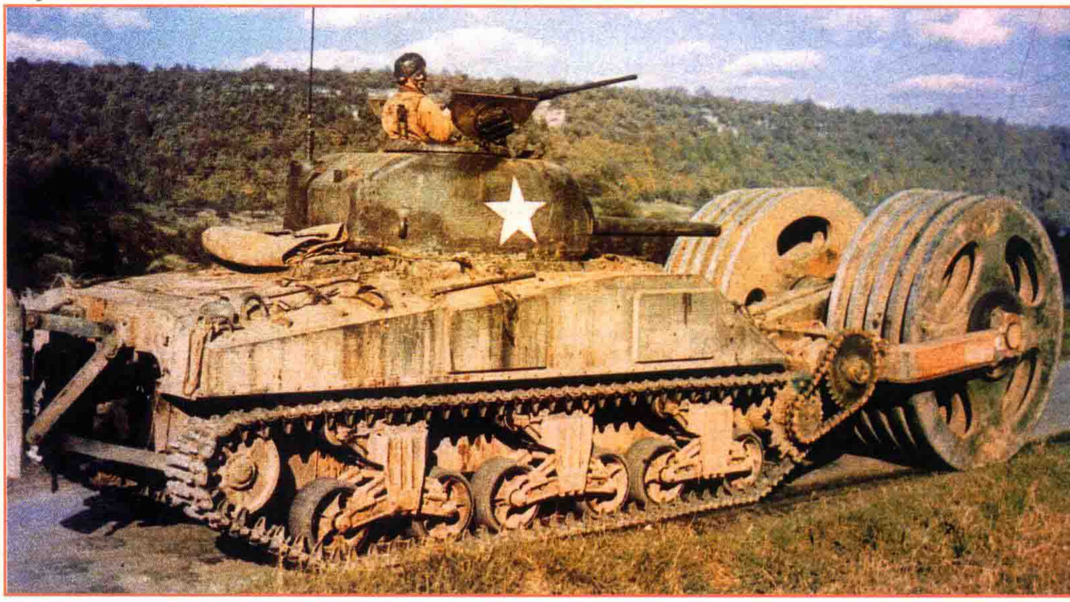
右图：美国海军陆战队使用的M1型扫雷坦克，应用于太平洋战场。



右图：CIRD滚压扫雷器配有两个直径0.66米，宽0.4米的大型磙子，磙子由装甲钢锻造而成，每个重达1吨。磙子通过一个长悬臂推动，位于每一侧履带前2.4米处。地雷的爆炸可能会使磙子错位，但坦克向前移动就能使磙子回位。

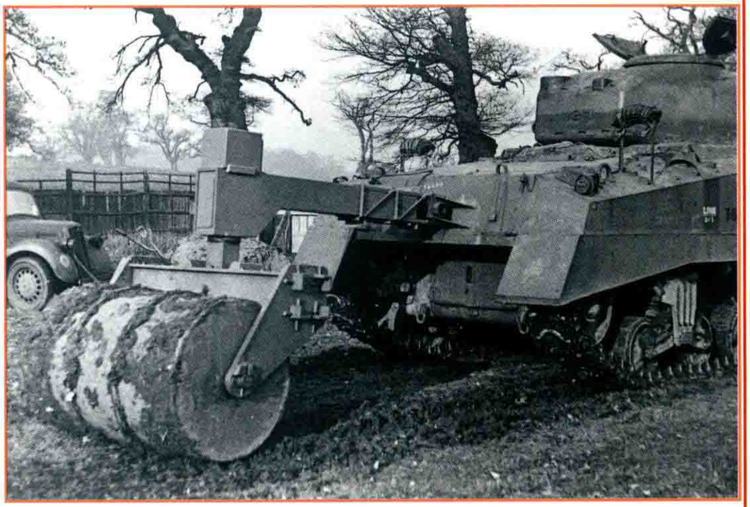
右图：T10型扫雷坦克用扫雷磙子当轮子，取消了履带。它利用M4A3型坦克的车体和炮塔，在车体下装了三个（两前一后）巨大的扫雷磙子。T10扫雷坦克经过实验被认为没啥用，最终在1944年被放弃。

右图：一张早期彩色照片，展示了实验中的安特·杰迈玛扫雷坦克。它是第二次世界大战中美军最有效的滚压式扫雷坦克。它装有两个巨大的扫雷磙子，直径3.05米。磙子由坦克驱动轮带动的传动链驱动。



最成功的滚压扫雷器由加拿大开发，被命名为CIRD，1943年由位于汉普夏郡博登的加拿大陆军兵工厂研发。CIRD滚压扫雷器配有两个直径0.66米，宽0.4米的大型碾子，碾子由装甲钢锻造而成，每个重达1吨。碾子通过一个长悬臂推动，位于每一侧履带前2.4米处。碾子与长悬臂之间通过十字形轴相连，连接处安有垂直减振弹簧。在经历了一系列实验后，CIRD滚压扫雷器获得了认可，被批准投产。1943年12月，军方决定将其安装在谢尔曼和丘吉尔两种坦克上。这两种扫雷坦克作为标准装备一直服役到1945年5月。

尽管滚压扫雷器后来被更成功的链式拍打扫雷器取代了，对它的研发、生产还在进行。包括罗登、卢鲁、安特·杰迈玛等一些型号都获得了不同程度的成功。特别是卢鲁扫雷系统，它最先采用电磁探测系统搜索地雷。T10型扫雷坦克干脆用扫雷碾子当轮子，取消了履带。



上图：卢鲁扫雷坦克由英国开发，使用电磁探测系统搜索地雷。它在坦克车体前安装了三个木质的碾子，碾子里安设了探测地雷用的电磁线圈。只要线圈感测到地雷，报警器就会通知坦克手。这种系统从未投入实战。

自行火箭炮

美国陆军使用谢尔曼坦克的底盘开发了数种自行火箭炮。其中两种：T34 “管风琴”（Calliope）型和T40“维兹邦”（Whizbang）型参加了实战。T34“管风琴”型自行火箭炮安装有117毫米60管火箭炮，1943年设计，1944年由美国第2装甲师第一次在法国使用。T34“管风琴”型的火箭炮安装在坦克炮塔顶部，是可拆卸结构。火箭炮通过一根连杆连接在主炮炮管上，通过主炮炮管的俯仰改变火箭炮的射击抬高角。T40“维兹邦”型是20管183毫米自行火箭炮，火箭炮安装在一个液压驱动的箱体里。

其他由谢尔曼坦克底盘改装来的变形车

利用谢尔曼坦克的底盘，美军改装过多种自行火炮，包括M7B1型105毫米自行榴弹炮、M40型155毫米自行火炮、M36型90毫米自行火炮、M43型203毫米自行榴弹炮、T51型25磅炮重型

右图：T34“ 管风琴”（Calliope）型自行火箭炮安装有117毫米60管火箭炮。照片拍摄于1945年3月，美国第80师的火箭炮车队正在行进。

上图：一辆M7型105毫米自行榴弹炮行驶在法国卡朗唐市的街道上。M7型自行榴弹炮把M1A2型火炮装在M4A3型坦克的车体上。英军称该炮为“牧师”自行榴弹炮。

火炮、T94型254毫米自行臼炮。M10型和M10A1型坦克歼击车，还有T30型自行火炮也是在谢尔曼坦克的设计基础上改造而来的。还有很多仅仅制造了实验样车的战车，都源自谢尔曼坦克。

M7B1型105毫米自行榴弹炮

当1941年6月开始设计M7型自行榴弹炮时，本来准备采用M3中型坦克较低的车体和机械系统。1942年，利马机车厂制造了两辆样车，在坦克车体上安装了M1A2型105毫米榴弹炮。但1943年9月，M3型坦克被M4型坦克完全取代，于是决定用M4A3型坦克的底盘改装自行榴弹炮，并命名为M7B1。英军也使用这种火炮，他们给的名称是“牧师”自行榴弹炮。加拿大陆军也装备有“牧师”自行榴弹炮。1944年8月，加拿大军队发动“Totalise”战役，强攻诺曼底半岛的卡昂市。战役中，加军把大量“牧师”自行榴弹炮拆去火炮，充当装甲人员运输车，这种运输车被士兵们戏称为“袋鼠”。

从1944年3月到1945年2月，普西德钢铁公司制造了826辆M7B1，联邦机械和焊接件公司制造了127辆。

M10型坦克歼击车

M10型坦克歼击车的研制开始于1942年4月T35型原型车的研发。第一辆T35原型车有一个顶部开放式炮塔，安装在M4A2的车体上。第二辆原型车T35E1，试用了降低了的M4A2型坦克的车体，安装了一个新的、较轻的五边形顶部开放式炮塔。为平衡火炮的重量，在炮塔后部加装了一个巨大的配重。M10型坦克歼击车的主炮是一门76.2毫米M3型反坦克炮。M3反坦克炮

表3 谢尔曼坦克换装过的几种主炮

命名	型号	时间	发动机	悬架	主炮
英军型号					
谢尔曼 IC 萤火虫	M4 (综合型)	1944	赖特/大陆公司R-975 星形发动机; 400马力	VVSS	17磅炮 Mk IV, VII
谢尔曼 IIC 萤火虫	M4A1	1944	赖特/大陆公司R-975 星形发动机; 400马力	VVSS	17磅炮 Mk IV, VII
谢尔曼 IVC 萤火虫	M4A3	1944	福特 GAA V8 ; 450马力	VVSS, HVSS	17磅炮 Mk IV, VII
谢尔曼 VC 萤火虫	M4A4	1944	克莱斯勒 A-57 ; 370马力	VVSS	17磅炮 Mk IV, VII
Grizzly 萤火虫	M4A5	1944	赖特/大陆公司 R-975星形发动机; 400马力	VVSS	17磅炮 Mk IV, VII
以色列国防军型号					
M50 (原型车)	M4A2	1955	GM 6046D柴油机; 410马力 (2x 205马力)	VVSS	75毫米 CN75-50
M50 Mk 1	M4A4	1956	赖特/大陆公司R-975 星形发动机; 400马力	VVSS	75毫米 M3
M50 Mk 2	M4A3	1960	康明斯 VT-8-460Bi V8柴油机; 460马力	VVSS, HVSS	75毫米 CN75-50
M51	M4A1	1963	康明斯 VT-8-460Bi V8柴油机; 460马力	HVSS	105毫米 CN-105F1 (用于改进型 T23炮塔)

初速高、弹道低平。1942年6月设计定型，1943年9月投入量产。生产中使用了M4A2型和M4A3型坦克的底盘，不久改型为M10A1型。M10系列坦克歼击车一直生产到1943年11月，总产量达6706辆。费希尔坦克厂生产了5668辆，福特汽车公司生产了738辆。

M10型坦克歼击车的炮塔设计不合理，受力一直不平衡。T72型原型车试图纠正这一缺陷，它采用了T23型中型坦克原型车的炮塔，用76毫米加农炮代替了76.2毫米反坦克炮。T72型原型车最终被放弃，新设计的M18地狱猫坦克歼击车取代了它。

M10型和M10A1型坦克歼击车都曾提供给英军。英军给它们取名为金刚狼坦克歼击车。1944年，这些坦克歼击车上的M7型76.2毫米反坦克炮，被威力更大的英制17磅炮（口径也是76.2毫米）替换。改进后的车型更名为“阿基利斯”坦克歼击车。 “阿基利斯”坦克歼击车非常成功，很多一直服役到第二次世界大战之后，还有一些拆除了炮塔和火炮后改为火炮牵引车。

M36型90毫米自行火炮

M36型90毫米自行火炮从M36型76毫米自行火炮发展而来。1943年初制造出第一辆原型车。它的车体基本上就是M10A1型坦克歼击车的车体，在上面安装有M3型90毫米反坦克炮。实验证明，原有的炮塔不适合90毫米的重型火炮，必须重新设计。配有更大的新炮塔的车型在1944年6月设计定型。福特公司、美国机车厂、蒙特利尔机车厂等企业都参与了生产，到1945年6月，总产量达1218辆，其中大部分是用已有的M10系列坦克歼击车的底盘改造成的。

M36B1型自行火炮也安装过90毫米加农炮。它使用的是M4A3型坦克的底盘。1944年下半年，由费希尔坦克厂改造了187辆。M36B1型自行火炮用的是

下图：M10型坦克歼击车使用了M4A2型或M4A3型坦克的车体，换装了五边形无盖轻型炮塔。炮塔里安装了M7型76.2毫米反坦克炮。

右图：M36型90毫米自行火炮。它在M10A1型坦克歼击车的基础上换装新型炮塔而来。炮塔里安装了90毫米M3型反坦克炮。

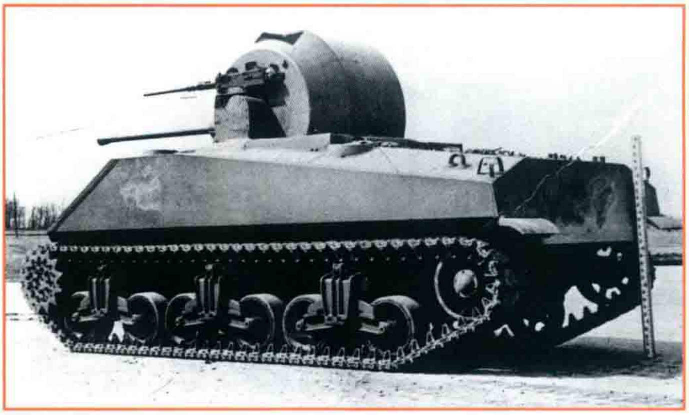
上图：用加拿大生产的M4A5型坦克车体改装成的赛克斯顿自行火炮。上面装的是英制25磅炮。

下图：T52型自行高射炮。可以安装双联装40毫米高射炮，也可以换成单管40毫米高射炮配双管12.7毫米高射机枪。照片中的是单管40毫米炮加双管高射机枪型。

M10坦克歼击车的底盘，也换装了90毫米加农炮，由美国机车厂制造了237辆。

M40型155毫米自行火炮

M40型155毫米自行火炮从M4A3型坦克的底盘改装而来。其原型车的型号叫T83型，在1944年3月制造完成。1945年1月起，由普西德钢铁公司获得了300辆的生产合同。1945年3月合同扩展到600辆，但最终产量只有311辆，然后合同就被取消了。



M43型203毫米自行榴弹炮

其原型车代号为T89型，1945年3月设计完成。它从M40型自行火炮改装而来，换装了203毫米的榴弹炮。1945年8月正式投产，仅仅生产了48辆。

赛克斯顿自行火炮

赛克斯顿自行火炮是用加拿大生产的M4A5型坦克车体改装成的，上面装的是英制25磅炮。它由蒙特利尔机车厂生产，总产量2150辆。战争结束后，很多剩余的赛克斯顿自行火炮转卖给葡萄牙和南非，一直服役到20世纪80年代。

T30火炮拖车

T30火炮拖车被设计用来拖带M40型155毫米榴弹炮。它只停留在原型车阶段，由普西德钢铁公司生产了5辆样车。

T51型自行火炮

1943年，美国准备生产一种新型自行火炮，用于取代M7“牧师”型自行火炮。美军希望它能够安装英制25磅炮，安装在M4型坦克的底盘上。滑稽的是，原型车在第一次实弹射击时发生了结构性损坏，于是项目直接下马了。

T52型多管自行高射炮

T52型自行高射炮设计于1942年7月，用M4型坦克的底盘改装而来。它装有一个球形炮塔，里面安装了双联装40毫米高射炮，也可以换成单管40毫米高射炮配双管12.7毫米高射机枪。经测试，其性能达不到美军的要求，该项目在1944年10月下马。

T53 型90毫米自行高射炮

90毫米自行高射炮也是1942年7月开始研制的。一台谢尔曼坦克的底盘经过了全面改装，发动机室移到了底盘中部，底盘后部安装了一门90毫米加农炮。后来T53型发展成T53E1型，变成防空、反坦克双用途自行火炮，并且把发动机室移回底盘后部，加农炮移到底盘中部。该项目也在1944年5月下马。

表4 谢尔曼坦克的主要变形车和改装车

说明：第二次世界大战结束后，仍有不少谢尔曼坦克在服役，并进行过改进和改装，例如阿根廷、智利、埃及、印度、墨西哥等国家都这样做过。1980/1981年版的《简氏装甲兵与炮兵年鉴》报道说，谢尔曼坦克仍在10个国家服役。甚至到1990年，以色列军事工业公司和美国NAPCO工业公司仍在销售谢尔曼坦克动力升级模块。

型号	服役时间	服役部队	细节
装甲救护车			
Ambutank型	1967	以色列国防军	利用M4A3的车体，拆除炮塔，换装新发动机后，改装为战场救护车
两栖坦克			
谢尔曼Belch	1944	英国陆军	加装帆布防水帷帐的两栖坦克，仅进行了测试
谢尔曼DD	1943	英国陆军	加装帆布防水帷帐，尾部加装两台推进螺旋桨的两栖坦克
谢尔曼DD	1944	美国陆军	加装帆布防水帷帐，尾部加装两台推进螺旋桨的M4和M4A1型坦克
谢尔曼DD MK I	1943	英国陆军	加装帆布防水帷帐，尾部加装两台推进螺旋桨的两栖坦克
谢尔曼DD MK II	1943	英国陆军	加装帆布防水帷帐，尾部加装两台推进螺旋桨的两栖坦克
谢尔曼DD MK III	1945	英国陆军，美国陆军	加装帆布防水帷帐，尾部加装两台推进螺旋桨的两栖坦克
谢尔曼DD MK III 火箭推进型	1945	英国陆军	加装了辅助火箭推进装置的两栖坦克，用于在陡峭的海岸登陆，仅进行了测试
谢尔曼DD APC	1944	英国陆军	用拆除了炮塔的谢尔曼坦克改装的两栖装甲人员运输车
谢尔曼Gin-and-it	1945	英国陆军	加装了折叠铺路设备的两栖坦克，用于穿越泥泞地形，仅进行了测试
谢尔曼 Topee	1944	英国陆军	加装了浮筒的两栖坦克型号，仅进行了测试
T6，M19	1944	美国陆军	M4A1加装钢制浮箱的两栖坦克型号
架桥坦克			
M2 ARK	1944	美国陆军	装甲越障器材运输车
M4架桥坦克	1944	美国陆军	架桥坦克
谢尔曼ARK“霍珀”	1944	英国陆军	装甲越障器材运输车
谢尔曼“普利茅斯”	1944	加拿大陆军	架桥坦克
谢尔曼 Twaby ARK	1944	英国陆军	装甲越障器材运输车
SPAB	1955	美国陆军	架桥坦克
–	1945	美国陆军	折叠式架桥坦克
战场工程车辆			
M1，M1A1，M4，T7	1943	美国陆军	装甲推土机
M4 Doozit	1943	美国陆军	带有推土铲和火箭爆破器的清障车辆
T31	1945	美国陆军	装在M4A3型底盘上，配有105毫米榴弹炮和2发183毫米火箭弹的清障车辆，仅造出原型车

表4（续）

型号	服役时间	服役部队	细节
喷火坦克			
E13-13，E13-R1，E13-R2，E20-20	1944	美国陆军	用M4A1改装的喷火坦克
E4R2-5R1，E4R3-5R1（M3-4-3）	1945	美国陆军	用火焰喷射器替换了车体前向机枪的喷火坦克
E4R4-4R，E5-6RC	1945	美国陆军	用火焰喷射器替换了车体前向机枪的喷火坦克
E6R1，E6R3，E12R3	1945	美国陆军	火焰喷射器安装在副驾驶潜望镜旁边的喷火坦克
E7-7	1945	美国陆军	用火焰喷射器替换了主炮的喷火坦克
M4 “鳄鱼”	1943	美国陆军	M4型改装的喷火坦克，后面附加了一个燃料储存拖车，由英国陆军为美国陆军改装
M5-4，M42B1，M42B3	1944	美国陆军	换装了E7型火焰喷射器的M4型坦克
POA	1944	美国陆军	加装了火焰喷射器的105毫米自行榴弹炮，火焰从榴弹炮炮管喷出
POA-CWS-75-H1	1944	美国陆军	加装了火焰喷射器的M4A3，火焰从75毫米主炮的炮管喷出
POA-CWS-75-H2	1944	美国陆军	加装了火焰喷射器的M4A3，保留75毫米主炮，同轴机枪换成火焰喷射器
POA-CWS-H5	1945	美国陆军	加装了火焰喷射器的M4A3，保留75毫米主炮或105毫米榴弹炮，同轴机枪换成火焰喷射器
谢尔曼 Badger	1945	加拿大陆军	拆除了炮塔的M4A2型坦克，加装了“黄蜂”火焰喷射器
谢尔曼 Ronson	1944	英国陆军	M4型改装的喷火坦克，加装了加拿大制造的Ronson火焰喷射器
谢尔曼 Salamander	1944	英国陆军	M4型改装的喷火坦克，加装了“黄蜂”火焰喷射器
谢尔曼 V Adder	1943	英国陆军	用M4A4改装的喷火坦克
T33	1947	美国陆军	用M4A3E2改装的喷火坦克，保留了75毫米主炮，同轴机枪换成火焰喷射器
T68	1953	美国陆军	M4型改装的喷火坦克，加装了加拿大制造的Iroquois火焰喷射器

上左图：美军士兵们在一辆M4A3型坦克上安装了M1型推土铲，用于战斗中清障。

上右图：1944年10月至1945年4月间，英军将75辆M4A2型坦克拆去炮塔和枪炮，改装成装甲运输车。这种装甲车被士兵们戏称为“袋鼠”。

右图：以色列国防军用谢尔曼坦克底盘改装的装甲救护车，官方描述它是：伤患后送坦克。它使用康明斯柴油机，发动机室移动到了车体前部，将后部改装成整体式运输室。

表4（续）

型号	服役时间	服役部队	细节
扫雷坦克			
M1“龙”	1944	美国陆军	使用抛射式软管预装液体炸药的扫雷坦克，仅进行了测试
M2“毁灭蛇”	1943	加拿大陆军	使用抛射式软管预装液体炸药的扫雷坦克
M4“蛇”	1943	美国陆军	使用抛射式软管预装液体炸药的扫雷坦克，仅进行了测试
谢尔曼AMRCR	1943	英国陆军	滚压式扫雷坦克
谢尔曼“牛角”	1943	英国陆军	犁铲式扫雷坦克
谢尔曼CIRD	1944	加拿大陆军	带感测系统的滚压式扫雷坦克
谢尔曼“海鳗”	1943	英国陆军	使用抛射式软管预装液体炸药的扫雷坦克
谢尔曼“螃蟹I”	1943	英国陆军	装链式拍打扫雷器的扫雷坦克
谢尔曼“螃蟹II”	1943	英国陆军	装链式拍打扫雷器的扫雷坦克
谢尔曼“杰佛利”	1943	英国陆军	犁铲式扫雷坦克，仅进行了测试
谢尔曼“龙虾”	1943	英国陆军	装链式拍打扫雷器的扫雷坦克，仅进行了测试
谢尔曼“卢鲁”	1944	英国陆军	带电磁探测系统的滚压式扫雷坦克，仅进行了测试
谢尔曼“侯爵”	1943	英国陆军	犁铲式扫雷坦克，仅进行了测试
谢尔曼MDI	1943	英国陆军	犁铲式扫雷坦克，仅进行了测试
谢尔曼“豪猪”	1944	英国陆军	滚压式扫雷坦克，碳子的表面安装了钉状物，仅进行了测试
谢尔曼“蝎”	1943	英国陆军	犁铲式扫雷坦克，仅进行了测试
谢尔曼“蝎IV”	1943	英国陆军	犁铲式扫雷坦克，仅进行了测试
谢尔曼“蛇”	1943	英国陆军	使用抛射式软管预装液体炸药的扫雷坦克
谢尔曼“绦虫”	1943	英国陆军	使用抛射式软管预装液体炸药的扫雷坦克
T1E1“蚯蚓”	1943	美国陆军	滚压式扫雷坦克
T1E2	1943	美国陆军	滚压式扫雷坦克，仅进行了测试
T1E3，M1“安特·杰迈玛”	1944	美国陆军	滚压式扫雷坦克
T1E4，TAE5，T1E6	1944	美国陆军	爆破式扫雷坦克，仅进行了测试
T2	1943	美国陆军	装链式拍打扫雷器的扫雷坦克，同英军的谢尔曼“螃蟹I”
T2E1	1943	美国陆军	爆破式扫雷坦克，仅进行了测试
T2E2	1943	美国陆军	犁铲式扫雷坦克
T3，T3E1，T3E2	1945	美国陆军	装链式拍打扫雷器的扫雷坦克，仅进行了测试
T4链式拍打型	1944	美国陆军	装链式拍打扫雷器的扫雷坦克，同英军的谢尔曼“螃蟹II”
T4犁铲型	1942	美国陆军	犁铲式扫雷坦克，仅进行了测试
T5，T5E1，T5E2，T5E3	1943	美国陆军	犁铲式扫雷坦克
T6，T6E1	1943	美国陆军	犁铲式扫雷坦克，仅进行了测试
T7	1943	美国陆军	滚压式扫雷坦克，仅进行了测试
T8“沃克”	1944	美国陆军	爆破式扫雷坦克，仅进行了测试
T9，T9E1	1944	美国陆军	滚压式扫雷坦克，碳子的表面安装了钉状物，仅进行了测试
T10	1944	美国陆军	遥控的滚压式扫雷坦克，仅进行了测试
T11，T12，T14	1944	美国陆军	爆破式扫雷坦克，仅进行了测试
T15，T15E1，T15E1	1944	美国陆军	能抗击地雷爆破冲击的装甲车辆，仅进行了测试
其他型			
牧师	1944	加拿大陆军	基于M7型105毫米榴弹炮底盘的装甲人员运输车
Eyal	1973	以色列国防军	“观察”坦克
M4 APC	–	以色列国防军	装甲人员运输车/装甲指挥车
M4（雪橇型）	1943	美国陆军	用雪橇型推进装置替换了履带的实验性车辆
M30	–	美国陆军	用M12型155毫米榴弹炮改装的装甲运输车
犀牛角	1944	美国陆军，英国陆军	配有铲形装置的树篱清除专用车辆，一般称作“库林”树篱清除车
谢尔曼铺路车	1943	英国陆军	装载铺路用木材的铺路坦克
谢尔曼火炮牵引车	–	英国陆军	无炮塔的火炮牵引车，用于牵引17磅反坦克炮
谢尔曼“袋鼠”	1944	加拿大陆军	基于M4A5底盘的装甲人员运输车
谢尔曼OP	1943	英国陆军	侦察坦克，主炮换成了假主炮，配备了附加的无线电设备
–	1944	美国陆军	安装了高音喇叭的心理战车辆
–	1944	美国陆军	基于M4A1底盘的装甲推土机/消防车
–	1944	美国陆军	拆除了炮塔，经过特殊改装的放射性物质运输车
–	1947	美国陆军	机场救援车
–	–	美国陆军	基于M4A3底盘的装甲推土机/消防车

左图：1967–1970年，以色列和埃及发生了持续冲突。以色列国防军用谢尔曼坦克的底盘改装了所谓的“观察坦克”。这种坦克部署在苏伊士运河以色列控制的一侧，躲在加高了的河堤后面。坦克上安装了升降臂，可以把侦察兵升到高于河堤的位置进行观察。照片中的坦克是从M4A1改装而来，在以色列国防军装甲兵博物馆展出。

左下图：伪装中的谢尔曼坦克。一辆M4A4型坦克装上了外部钢管框架，上覆帆布伪装罩，这样从空中看起来它就像一辆军用卡车。

右下图：充气谢尔曼坦克。由邓禄普橡胶产品公司制造的橡胶充气坦克模型用来迷惑敌人的空中侦察。

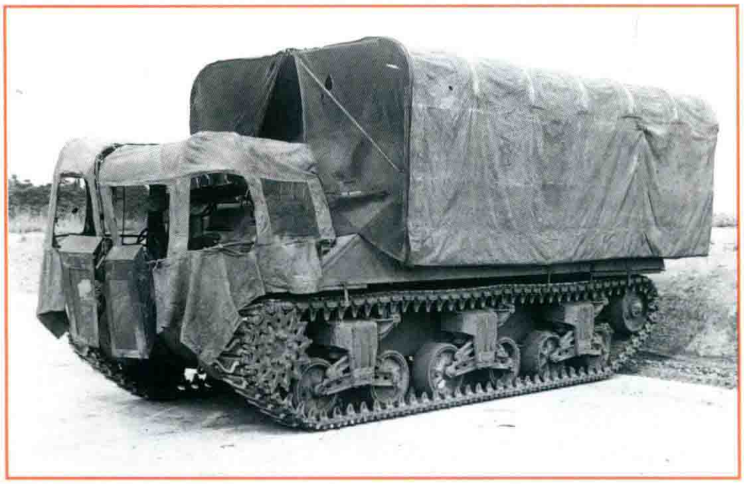


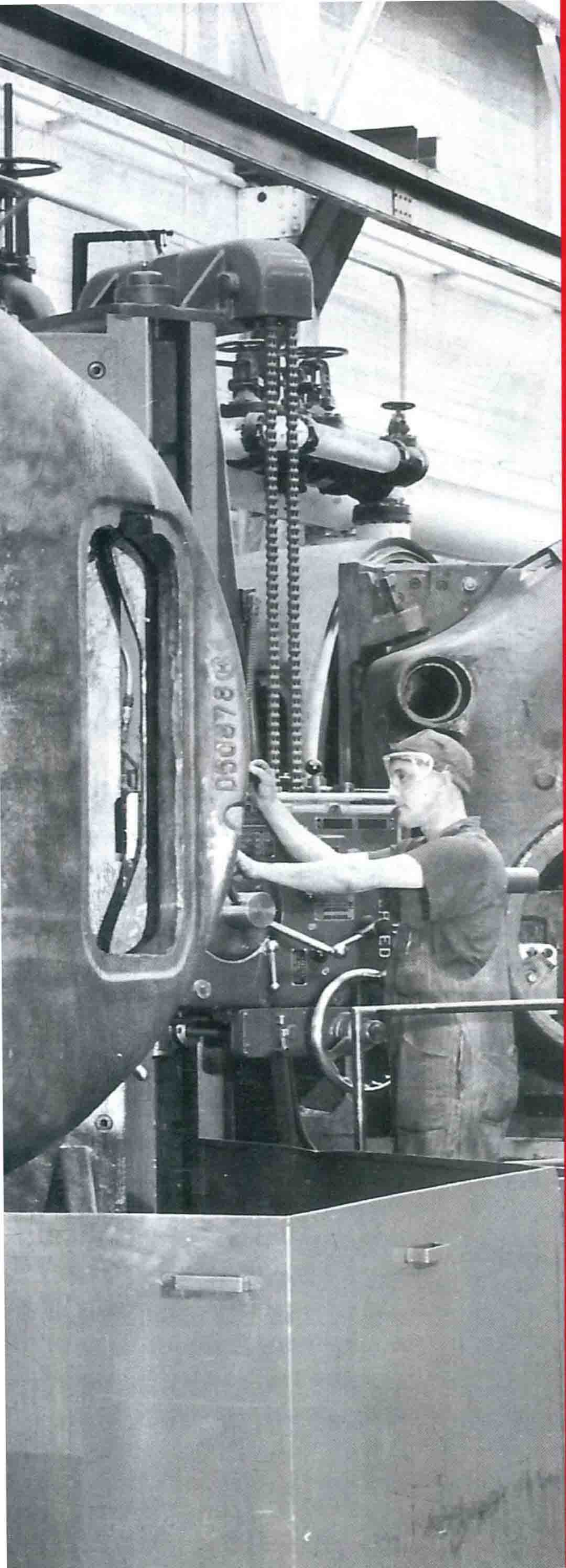
表4（续）

型号	服役时间	服役部队	细节
装甲救援车			
M34	1944	美国陆军	全装甲拖带车，类似M32B1，但加装了起重臂
M74，M74B1	1954	美国陆军	M32装甲救援车的改进型
M74	-	以色列国防军	使用了M50型、M51型底盘的装甲救援车
谢尔曼BARV	1943	英国陆军	两栖登陆用的海滩装甲救援车
谢尔曼II ARV MK II	1944	英国陆军	基于M4A1底盘的装甲救援车（类似于M32B1）
谢尔曼III ARV MK I	1944	英国陆军	基于M4A2底盘的装甲救援车
谢尔曼V ARV MK I	1944	英国陆军	基于M4A4底盘的装甲救援车，配有后置起重臂和假主炮
谢尔曼V ARV MK II	1944	英国陆军	基于M4A4底盘的装甲救援车，配有后置起重臂和假主炮
T5，M32	1943	美国陆军	基于M4底盘的装甲救援车
T5E1，M32A1B1，M32B1	1944	美国陆军	基于M4A1底盘的装甲救援车
T5E2，M32A1B2，M32B2	1944	美国陆军	基于M4A2底盘的装甲救援车
T5E3，M32A1B3，M32B3	1944	美国陆军	基于M4A3底盘的装甲救援车
T5E4，M32B4	1944	美国陆军	基于M4A4底盘的装甲救援车
T7	1943	美国陆军	基于M4底盘的装甲救援车
T14	-	美国陆军	基于M4A3底盘的装甲救援车

表4（续）

型号	服役时间	服役部队	细节
自行火箭炮			
290毫米自行火箭炮	–	以色列国防军	36管290毫米火箭弹
T34管风琴	1943	美国陆军	60管117毫米管式火箭发射器，直接安装在炮塔顶上
T34E1	1943	美国陆军	同T34型，但只安装了17管火箭发射器
T34E2	1945	美国陆军	60管183毫米火箭发射器，发射器可抛弃
T37，T40，M17维兹邦	1944	美国陆军	20管183毫米火箭发射器，箱式安装
T40（短管型）	1944	美国陆军	20管183毫米火箭发射器，发射器为短管型，仅进行了测试
T39	–	美国陆军	20管183毫米火箭发射器，T2型箱式安装，仅进行了测试
T45	1944	美国陆军	24管114毫米管式火箭发射器，可进行弹幕式发射
T64	1944	美国陆军	20管183毫米火箭发射器，箱式安装
T72	1944	美国陆军	60管117毫米管式火箭发射器，直接安装在炮塔顶上，仅进行了测试
T73	1944	美国陆军	20管183毫米火箭发射器，箱式安装，仅进行了测试
T76	1944	美国陆军	基于M4A1，用190毫米火箭发射器取代了75毫米主炮，仅进行了测试
T76E1	1944	美国陆军	基于M4A3，用190毫米火箭发射器取代了75毫米主炮，仅进行了测试
T99	1945	美国陆军	22管114毫米管式火箭发射器，安装在炮塔两侧
T105	1944	美国陆军	基于M4A1，用190毫米火箭发射器取代了75毫米主炮，仅进行了测试
–	1944	美国陆军	基于M4A3的60管114毫米管式火箭发射器
探照灯车			
M4CDL	1944	英国陆军	装备M3型75毫米火炮和同轴探照灯的车型
M4“传单”，又称E型车	1944	美国陆军	装备M3型75毫米火炮和同轴探照灯的车型
T10E1“车间拖车”	1944	美国陆军	装备M3型75毫米火炮和同轴探照灯的车型，由英国陆军为美国陆军改装
T52探照灯车	1950	美国陆军	基于M4A3底盘的探照灯车
自行高射炮			
“小蜥蜴”	1944	加拿大陆军	4联装20毫米高射炮，使用20毫米西斯巴诺机关炮或波司登机关炮
T52	1942	美国陆军	组合式高射炮，配1门40毫米高射炮和2挺12.7毫米高射机枪，仅进行了测试
T53，T53E1	1942	美国陆军	90毫米重型高射炮，仅进行了测试
自行火炮			
L33，L39	1981	以色列国防军	基于M50底盘的155毫米自行榴弹炮（安装了M-68型索尔坦155毫米榴弹炮）
M7（臼炮）	1945	美国陆军	基于105毫米自行榴弹炮改装的247毫米自行臼炮
M7B1	1944	美国陆军	105毫米自行榴弹炮，与英军的“牧师”自行榴弹炮完全相同
M7B2	1951	美国陆军	105毫米自行榴弹炮
M43	1945	美国陆军	203毫米自行榴弹炮
M50	1962	以色列国防军	基于M50底盘的155毫米自行榴弹炮
赛克斯顿	1943	英国陆军，加拿大陆军	装英制25磅炮的自行火炮
T51	1943	美国陆军	装英制25磅炮的自行火炮
T53，T53E1	1942	美国陆军	90毫米自行火炮，火炮安装在底盘后部
T83，M12，M40	1944	美国陆军	155毫米自行榴弹炮
T89	1945	美国陆军	203毫米自行榴弹炮
T94	–	美国陆军	254毫米自行臼炮
坦克歼击车			
阿基利斯 IIC	1943	英国陆军	装备英制17磅反坦克炮，17磅炮也用在美国M10型坦克歼击车上
T24,T4,0M9	1941	美国陆军	装备76.2毫米反坦克炮
T35,T35E1,M10,M10A1	1942	美国陆军，英国陆军	装备76.2毫米反坦克炮
T70,T72	1943	美国陆军	装备76毫米反坦克炮，仅进行了测试
T71,M36,M36B1	1944	美国陆军	装备90毫米反坦克炮
T71E1,M36B2	1945	美国陆军	装备90毫米反坦克炮

汽车工业为战争胜利做出的最大成就就在坦克生产领域。他们面对自己毫无经验的领域，在考验面前充分展示了自己的聪明才智。

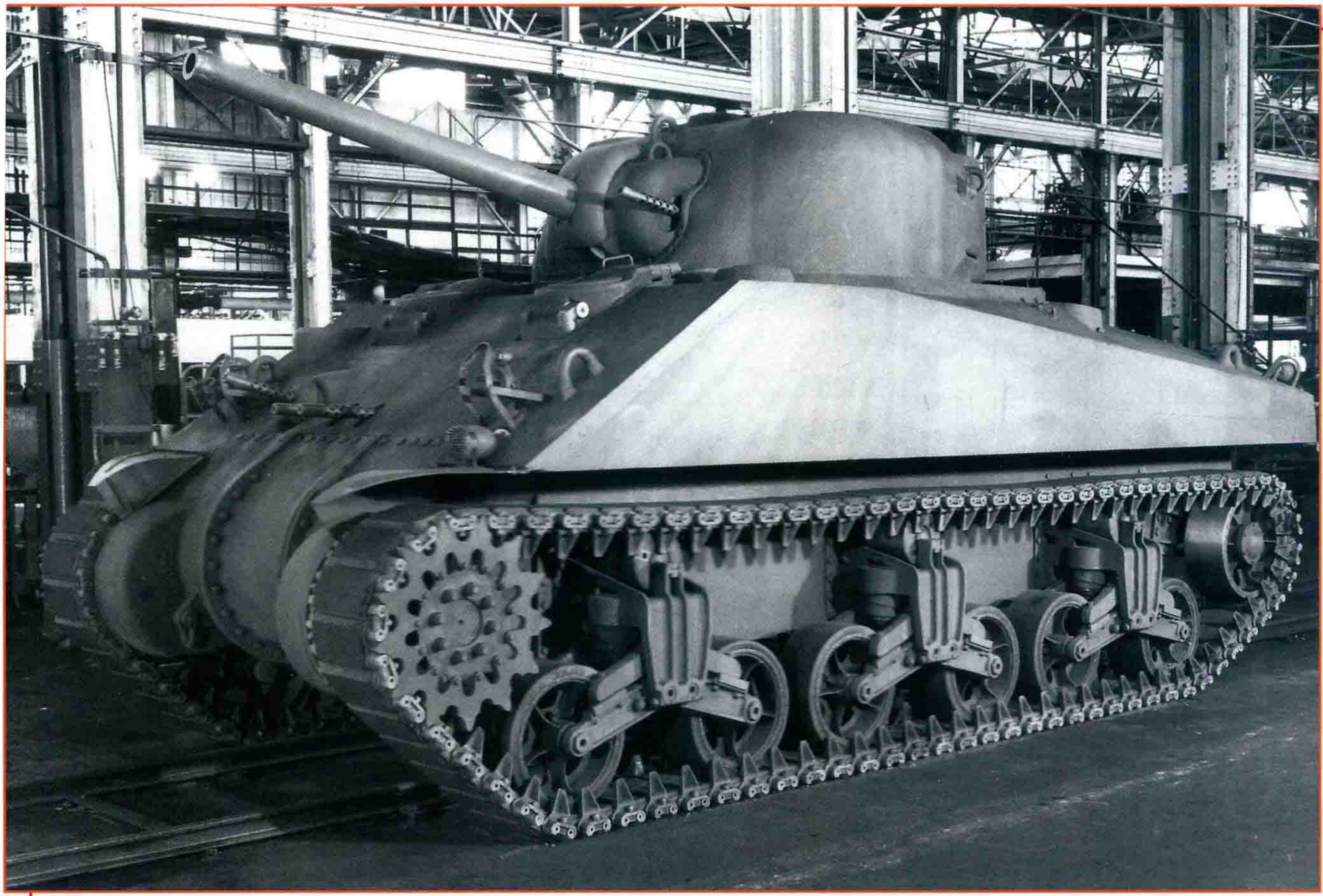


第3章

谢尔曼坦克的生产

亨利·福特发明的大批量生产技术彻底改变了汽车工业。著名的福特T型车的制造工时从一开始的14小时缩短到1小时33分钟。当美国在1941年参战时，大批量生产技术早已普及，将其用于坦克生产顺理成章。1942—1945年，10家美国企业和1家加拿大企业合计生产了49422辆谢尔曼坦克。对比一下，从1940年到1945年德国坦克的总产量只有24360辆。

左图：费希尔坦克厂的生产线上，一辆谢尔曼坦克的铸造炮塔正在同时进行铣削和钻削加工。



上图：费希尔坦克工厂中的M4A2型坦克，它安装了通用汽车公司制造的柴油机。注意它车体上的双联装前射机枪，只有少量早期型号装有这种机枪。

生产程序

当时，坦克的生产流程已经相当完善。坦克与其他车辆一样，由不同的总成组装而成。总成又是由不同零件组成的。一般而言，零件在不同地点的分包厂中生产，再在其他工厂内组装，最后进行坦克的总装。谢尔曼坦克由11个大的总成组装而成，这些总成在美国的多个汽车厂和发动机工厂内生产。

例如，坦克的表面硬化钢板由两家企业供货——迪博尔德安全设备及锁具公司和莫斯勒安全设备公司，其他车用材料来自加里·阿莫尔公司、共和钢铁公司、亨利·迪斯顿公司等。铸造的钢质车体和炮塔来自几乎40家不同的生产商，主要有美国钢铁公司、哥伦比亚钢铁公司、大陆钢铁与机械公司、通用钢铁铸造公司（该公司在1939年生产出第一件单片式铸造坦克上车体）、匹兹堡钢铁公司、联合钢铁铸造公司等。这些企业都利用美国国营的国防工业公司的金融支持扩建了自己的工厂。福特汽车公司干脆新建了一个月产1000吨的钢铁厂。

福特公司、克莱斯勒公司和通用汽车公司为自己制造的坦克生产发动机，其他的发动机来源包括卡特皮勒公司、赖特公司和大陆公司。变速器主要由底特律的阿森纳公司提供，阿森纳公司自己也生产坦克。卡特皮勒公司、福特公司、瑞德转子公司和通用汽车公司别克分部也是变速器的供应商。

理论上所有美国产的坦克都要进行验收，由政府军工部的验收办公室负责。但这套工作程序很快就饱和了，不得不被简化，改成生产厂自行测试。各生产厂都建立了出厂测试程序，自行雇

佣测试员，测试员由军工部负责督导。除此之外，军工部还会从生产线上任意抽查一定量的坦克，在军工部自己的测试场里进行测试。

上图：一辆1943年产的装105毫米榴弹炮、水平涡卷弹簧悬架的谢尔曼坦克。

合同与序列号

第一批谢尔曼坦克是英国军购订货，但仍由美国军工部订货。按照第二次世界大战期间的美国租借法案，所有M4坦克的生产合同，不论最终用户是谁，都由美国军工部直接向相关企业订货，一般是一份单独的合同，要求在不同的时间供应不同数量的坦克。坦克的价格一直在变动中，根据生产厂、生产时间以及生产型号的不同而不同。例如，在1945年，装75毫米主炮、垂直涡卷弹簧悬架系统的基本型M4，价格是49173美元；M4A3E2型的价格是

下图：正在美国军工部测试场进行生产线随机抽检的谢尔曼坦克。

56812美元；装卡特皮勒发动机的M4A6型价格是64555美元。1945年采购的谢尔曼坦克的平均价格是49793美元。

谢尔曼坦克的序列号由美国军工部统一分配。序列号印制在坦克的参数铭牌上，一般还会冲制在车体上。车体的侧面还会喷涂登记号。序列号一般会注明型号，但有些生产厂生产多种型号的谢尔曼坦克，因此也可能不给出具体型号。序列号和登记号直接相关。

制造坦克

多家美国企业投入坦克的生产，其中产量特别大的是阿森纳底特律坦克厂（总产量17947辆）和费希尔坦克厂（总产量11358辆）。为这股坦克洪流做出巨大贡献的首推美国妇女，坎贝尔将军曾经说：美国男人们奔赴前线，妇女们扛起了军工生产的大梁。四年时间里，两万多辆战车开出了阿森纳坦克厂，它们彻底扭转了战争的进程。讲一个更令人印象深刻的数据：在生产高峰期，每30分钟就有一辆谢尔曼坦克驶离美国的工厂。

离厂的坦克一般船运到美国军工部的坦克仓库。坦克在那里可能要进行调整，然后储存，直到配发给部队。坦克仓库也负责坦克船运到海外的准备工作。第一个坦克仓库于1942年1月在俄亥俄州托莱多，纽约中央铁路公司的场地中设立。由电气自动升降机公司负责运营。随后，又在宾夕法尼亚州切斯特、加利福尼亚州里士满、俄亥俄州利马建立了三个坦克仓库，其中前两个由福特公司负责运营。俄亥俄州利马的坦克仓库取代了托莱多的仓库。

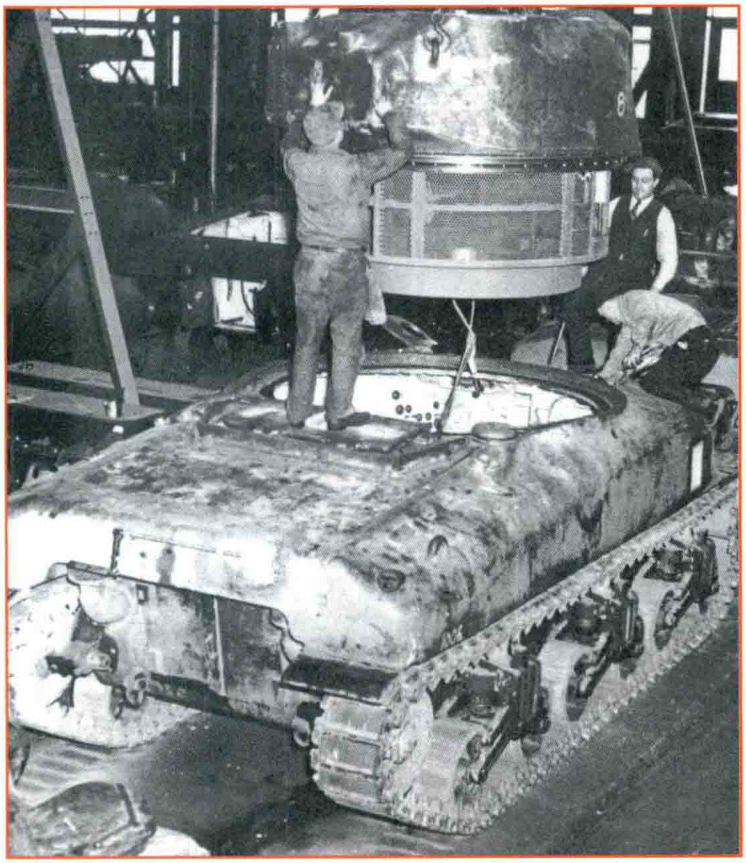
下图：正在利马机车厂组装线上的M4坦克铸造车体。

零配件生产的不足，使得不少送到坦克仓库的坦克缺少设备或部件。记录显示，1942年时坦克部件缺失现象最为严重。1943年不得不发布了禁令，严禁把没有配齐部件的坦克送至坦克仓库。禁令颁布后，仓库里每辆坦克缺少的部件数从40件下降到3件。

美国机车厂

美国机车厂是1901年由8个小型企业合并而成的，总部设在纽约州的斯卡奈塔第。1904年美国机车厂控股了蒙特利尔机车和机械公司，将它改名为蒙特利尔机车厂。此后，美国机车厂关闭了多余的工厂，只保留了斯卡奈塔第和蒙特利尔的工厂。美国机车厂是美国最大的铁路机车厂。

斯卡奈塔第的工厂内全套的重型机



上图：利马机车厂的生产线上，一辆M4A1坦克的车体正在安装带有炮塔吊篮的炮塔。

左图：利马机车厂生产了1605辆M4A1，钢铁锻压公司和太平洋车辆与铸造公司也生产M4A1。M4A1的总产量达9707辆，其中3426辆装76毫米主炮。

加工设备，用于铁路机车的生产。因此，它是生产坦克的理想工厂。1942年2月，斯卡奈塔第的工厂开始生产M3A1型坦克，坦克组装线在铁路机车生产线的旁边。坦克组装线由7个工位组成，各个总成被组装到车体上。1942年9月美国机车厂开始转产谢尔曼坦克。从1943年2月到1943年12月，总计生产了2150辆谢尔曼坦克，其中150辆是M4A2型。1943年底，由于铁路机车的生产压力太大，斯卡奈塔第的坦克生产线关闭了。在战争期间，斯卡奈塔第工厂还生产了1086台蒸汽机车和157台柴油-电力机车。

从1940年到1945年美国机车厂生产了2985辆各型坦克，占同期美国坦克总产量的3.7%。1969年斯卡奈塔第的铁路机车生产最终结束了。

鲍德温机车厂

鲍德温机车厂位于宾夕法尼亚州费城。鲍德温机车厂历史悠久，它在1832年就生产出了自己的第一台铁路机车，当时使用的是从英国进口的发动机。五年以后，鲍德温机车厂已经达到年产40台铁路机车的水平。它曾经历过一段艰难时期，但19世纪50年代的美国铁路“大跃进”让工厂上了一个新台阶。

鲍德温机车厂在1939年接到第一份坦克生产合同，生产M2A4轻型坦克。随后更有一份上百辆坦克的合同，为美国军工部和英国军队生产M2轻型坦克和M3中型坦克。1942年10月，它开始生产M4A2型谢尔曼坦克，持续到当年11月，然后从1943年1月生产M4型谢尔曼坦克，持续到1944年1月。

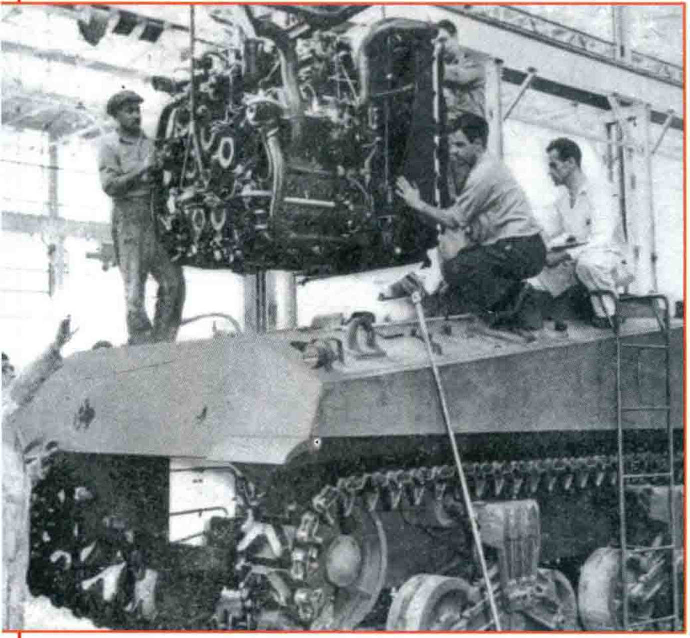
鲍德温机车厂的费城工厂一共生产了2515辆坦克，包括1233辆M4型和12辆M4A2型。1956年鲍德温机车厂停止生产铁路机车，最终在1972年关闭。

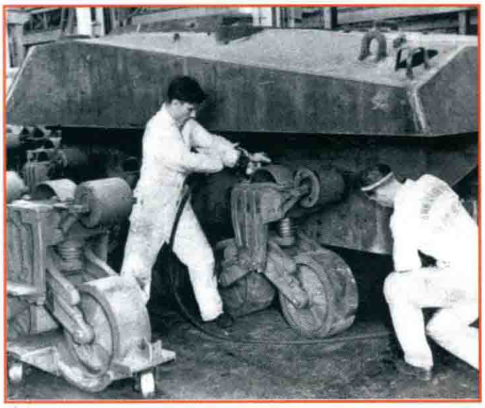
阿森纳底特律坦克厂

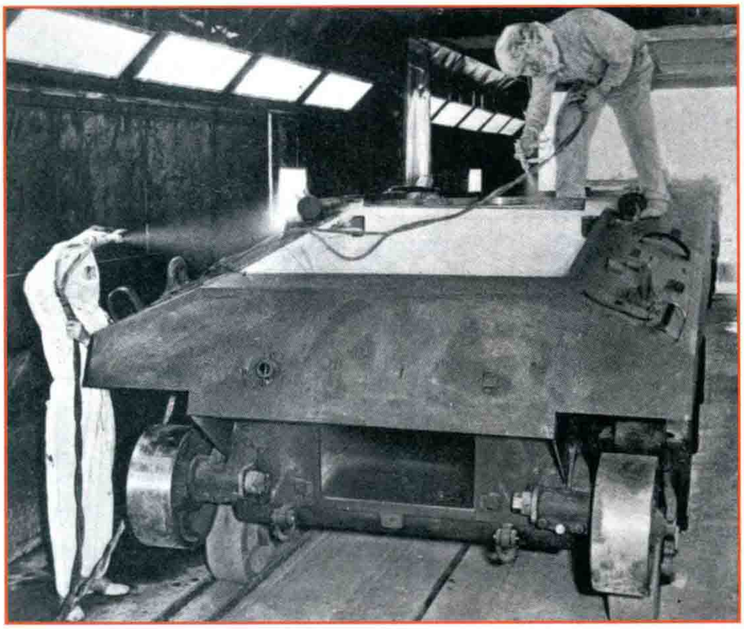
阿森纳底特律坦克厂由克莱斯勒公司于1940-1941年间负责承建，占地46公顷，位于密歇根州华纳，在底特律市郊区。工厂装配有1000多台大型机械，仅专用工、夹具就有8500多件。这是美国第一家专门为大批量生产坦克设计、

下左图：在阿森纳底特律坦克厂里，一辆M4A4坦克正在安装克莱斯勒发动机。

下右图：阿森纳底特律坦克厂里的谢尔曼坦克生产线。







建立的工厂。在1940—1945年间，这家工厂生产了22234辆战车，另外还翻修了2825辆，占同期美国坦克总产量的25%以上。这其中包括17947辆谢尔曼坦克。

阿森纳工厂本来是为生产M2A1轻型坦克设计的，设计月产量也只有每月100辆。但1941年4月，M2坦克的生产就被M3坦克的合同取代了。到1942年7月10日，工厂生产了3100辆M3坦克，随后转产M4坦克。24天后的8月3日，第一辆M4坦克下线。阿森纳底特律坦克厂生产过M4型、M4A3型、M4A4型和M4A6型坦克，在生产高峰期间（1944年6月），这里有5条谢尔曼坦克总装线同时工作。同时，这里还为克莱斯勒公司的其他坦克工厂提供配件。

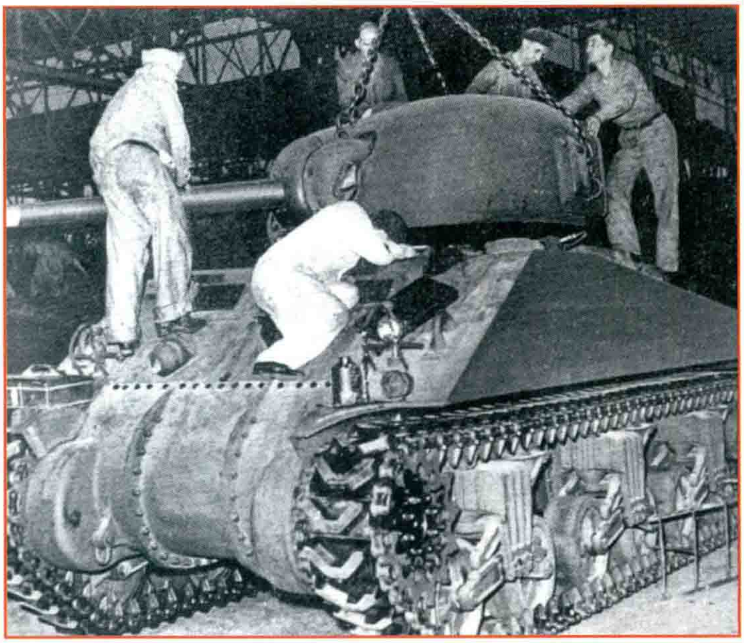
1943—1944年，这里还翻修过1610辆老式谢尔曼坦克，它们根据美国租借法案交付给了不同的盟国。

阿森纳底特律坦克厂生产谢尔曼坦克直到1945年，此后继续为美国军方生产坦克直到1952年5月。此后，工厂交给克莱斯勒公司控制，按照所谓的“政府拥有，企业管理”模式，由克莱斯勒公司防务系统分部运营，直到1982年克莱斯勒公司将其防务系统分部出售给通用动力公司地面系统分部。这个伟大的工厂最终在1996年关闭了。

上左图：工人们正在车体上安装悬架系统。

上右图：阿森纳底特律坦克厂涂装车间。涂装工人直接站在了车体上，没有使用涂装工作架。

下图：阿森纳底特律坦克厂内，一辆谢尔曼坦克正在安装炮塔。炮塔重达5吨，安装炮塔基本就是最后的总装工序。注意，这辆坦克的车体前端是三片式螺栓组装型。



联邦机械与焊接件公司

联邦机械与焊接件公司建于20世纪初，位于俄亥俄州华纳，原来主要生产电气设备。它从1942年12月到1943年12月间，生产了540辆M4A2型坦克，同时还生产了400辆M32B1装甲运输车。从1944年4月起，工厂转为坦克翻修厂，到同年11月总计翻修了317辆M4A2坦克，根据租借法案提供给了盟国。1944年11月，该工厂结束了坦克生产。

费希尔坦克厂

费希尔坦克厂建于1941—1942年间，耗资3700万美元，其最大生产能力达每月1000辆M4坦克。该工厂位于密歇根州弗林特南边，由通用汽车公司费希尔车身分部运营。1941年9月美国军工部开始谈论新建一家大型坦克工厂的问题，并于1942年2月获得批准。1942年3月，费希尔车身分部交付了生产的第一辆坦克——M4A2，同月，新工厂开工建设。到1942年8月，工厂已经生产了205辆谢尔曼坦克，到战争结束，工厂总计生产了13137辆坦克，其中11358辆是M4A2型和M4A3型坦克。尽管一开始时坦克的成本价达每辆67137美元，高得离谱，但费希尔工厂最终达到了一个很低的生产成本，证明了自己的价值。M4A2型坦克的生产持续到1944年10月；M4A3型坦克则在1944-1945年间生产。1944年时，费希尔坦克厂还翻修了218辆老式的谢尔曼坦克。

1947年，通用汽车公司别克分部租用了工厂，1951年坦克生产结束，通用公司费希尔车身分部购买了工厂。虽然工厂仍被人们称为“坦克厂”，但它在1984年并入了通用汽车公司别克/奥兹莫比尔/雪佛兰分部，随后又转归凯迪拉克/高档车辆分部。现在工厂承担着金属加工/焊接工程中心的角色，继续为整个通用汽车公司服务。

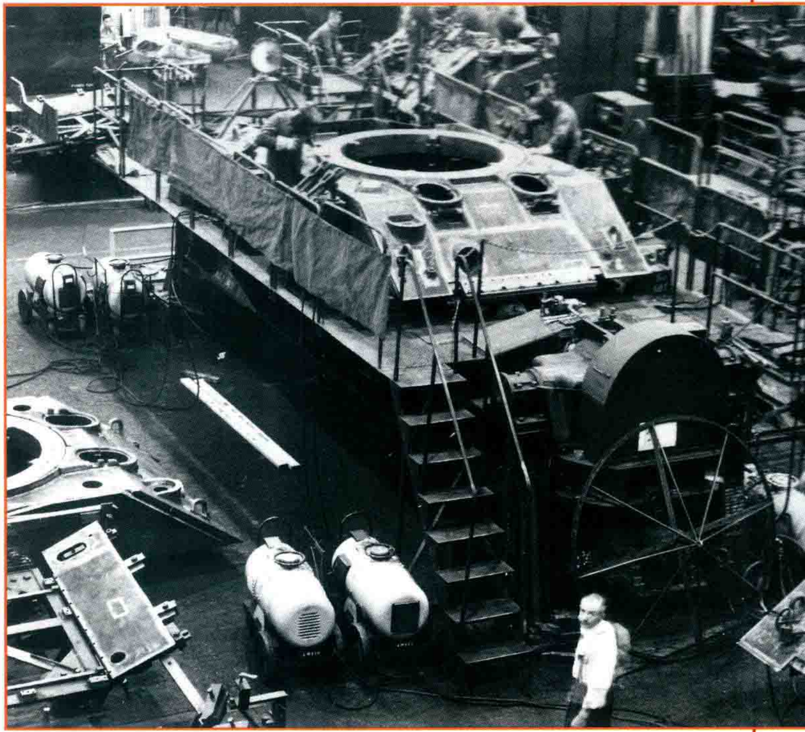
下图：阿森纳底特律坦克厂内的壮观景象，大批坦克车体和炮塔正等待装配。注意，装配线上混杂着焊接车体和铸造车体。

福特汽车公司

福特汽车公司在他们的海兰帕克（Highland Park）工厂生产了1690辆M4A3型坦克，尽管大多数零部件其实是在更现代化的鲁格河工厂生产的。海兰帕克工厂1910年就投入使用了，是亨利·福特那誉满全球的福特T型车的生产地。1913年，正是在海兰帕克工厂，亨利·福特运转了世界上第一条大规模汽车生产线。20世纪20年代，福特公司的汽车总装转移到新建的鲁格河工厂，海兰帕克工厂只用于生产拖拉机和汽车零部件，因此它很适合于立即转产军工产品。1942年5月底，这里生产出第一辆福特制造的M4A3型坦克。1943年年末，这里不再生产坦克，转产其他军工产品。

左图：费希尔坦克厂的坦克总装线。

下图：费希尔坦克厂内一辆M4A2型坦克的车体正在焊接。M4A2型坦克重达37吨，它被置于大型旋转工作台上，这是为生产坦克建造的最大型的设备。



福特公司还负责运营设在宾夕法尼亚州切斯特和加利福尼亚州里士满的两个坦克仓库。

1952年，福特公司的坦克生产转移到密歇根州利沃尼亚市，那里建立了一家新工厂专门生产新型M48坦克。海兰帕克工厂在1978年成为美国国家纪念建筑，现在那里成为福特博物馆的档案和展品陈列中心。

利马机车厂

利马机车厂位于俄亥俄州利马市，它的历史可以追溯到1878年，那一年詹姆斯·艾黎建立了利马机械厂生产蒸汽机车。到1882年它已成为美国主要的机车生产厂之一。1892年，它改组成利马机车和机械公司，随后又改名为利马机车公司。

利马机车厂是第一家大批量生产谢尔曼坦克的工厂，投产的型号是M4A1型，供应给英国军队。生产开始于1942年2月，持续到1943年9月，总计制造了1655辆M4A1型坦克，还翻修了60辆谢尔曼坦克。

1947年，利马机车厂被俄亥俄州汉密尔顿市的通用机械公司合并，改称利马–汉密尔顿公司。利马市的工厂最终在1980年关闭了。

蒙特利尔机车厂

蒙特利尔机车厂建于1883年，当时称蒙特利尔机车和机械有限公司。它是加拿大最大的蒸汽机车生产厂。1904年它被美国机车厂收购，随后改名为蒙特利尔机车厂。第一次世界大战后，随着加拿大国家铁路系统的现代化建设，公司日渐兴旺发达。

蒙特利尔机车厂总计生产了188辆M4A5型坦克，该型号设计于1942年9月，生产从1943年8月开始，在该厂的“公羊”坦克生产线上进行。“公羊”坦克是加拿大在M3坦克基础上设计的坦克。M4A5型的生产持续到1943年12月。此外，蒙特利尔机车厂还翻修了400辆M4A3型坦克，到1945年3月完成。

1975年，魁北克省的庞巴迪公司收购了蒙特利尔机车厂的大多数资产，最终将其购并。1985年庞巴迪公司退出了铁路机车生产，1988年将工厂出售给通用电气公司，工厂最终在1993年被关闭。

太平洋车辆与机车公司

太平洋车辆与机车公司发轫于1901年，当时威廉·皮戈特建立了铁路钢材与配件公司，生产钢轨、铁路配件、钢铁和焦炭。随后公司开始生产铁路客车车厢。1905年皮戈特又建立了西雅图车辆制造公司，生产、销售货车、铁路钢材。1907年，他在华盛顿州雷顿建立了一家新工厂。后来，一场大火破坏了西雅图的工厂，西雅图车辆制造公司宣告破产，以便重建。1917年8月，公司被波特兰图伊兄弟公司并购，更名为太平洋车辆与机车公司。到1924年，它又被美国车辆与机车公司收购。

1942年太平洋车辆与机车公司开始在雷顿生产M4A1型坦克。从1942年5月到1943年11月，共生产926辆坦克。工厂特意扩建了自己的铸造车间，以便能自己生产坦克装甲板。

1945年，太平洋车辆与机车公司将其货车生产业务出售给肯沃斯货运车辆公司。1972年，太平洋车辆与机车公司更名为PACCAR公司，其在雷顿的工厂转产铁路冷藏货车。

钢铁锻压与车辆公司

钢铁锻压与车辆公司总部设在新泽西州，建立于1899年2月。它的前身是舍恩钢铁锻压公司和福克斯·索莱德钢铁锻压公司。该公司的工厂设在宾夕法尼亚州匹兹堡和伊利诺伊州乔利埃特，主要产品是铁路客运、货运车辆，也生产车厢、车轮和其他车辆配件。

钢铁锻压与车辆公司从1940年起生产75毫米炮弹，为M3中型坦克提供弹药。1942年3月，它成为第二家M4坦克生产商，一直生产到1943年12月，生产了8147辆M4型、M4A1型、M4A2型坦克。

1956年钢铁锻压与车辆公司被美国钢铁公司收购。

普尔曼–标准车辆公司

1862年，乔治·普尔曼为铁路卧铺客车设计了折叠式上层铺位。他建立的

普尔曼高级车厢公司，为美国的铁路系统制造高档卧铺车厢。乔治·普尔曼去世于1897年。1900年1月1日，公司更名为普尔曼公司。1930年，普尔曼公司收购了印第安纳州哈蒙德的标准钢铁车辆公司，新公司命名为普尔曼-标准车辆公司。

1940年年初，普尔曼-标准车辆公司开始为美国军队生产81毫米迫击炮和75毫米炮弹。随后，又参与了M3中型坦克的生产。1942年5月它转产谢尔曼坦克，到1943年9月生产了3426辆M4型、M4A2型坦克。

第二次世界大战结束后，普尔曼-标准车辆公司重回铁路车辆市场，但1987年它被庞巴迪公司吞并。

谢尔曼坦克的翻修与重新制造

截至1943年12月，有大量早期的谢尔曼坦克留在美国国内，用于训练新坦克兵。它们的工作负荷非常大，因而需要翻修或重新制造，才能继续服役。相关工作在1943年12月至1945年5月间进

表5 谢尔曼坦克生产与翻修统计表

公司	型号												
	M4		M4A1		M4A2		M4A3			M4A3E2	M4A4	M4A5	M4A6
	75mm	105mm	75mm	76mm	75mm	76mm	75mm	76mm	105mm	75mm	75mm	75mm	75mm
生产情况													
美国机车厂	2,150	-	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-
鲍德温机车厂	1,233	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-
阿森纳坦克厂	1,676	1,641	-	-	-	-	-	4,017	3,039	-	7,499	-	75
联邦机械与焊接件公司	-	-	-	-	540	-	-	-	-	-	-	-	-
费希尔坦克厂	-	-	-	-	4,614	2,894	3,071	525	-	254	-	-	-
福特公司	-	-	-	-	-	-	1,690	-	-	-	-	-	-
利马机车厂	-	-	1,655	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
蒙特利尔机车厂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188	-
太平洋车辆与机车公司	-	-	926	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
钢铁锻压与车辆公司	1,000	-	3,700	3,426	-	21	-	-	-	-	-	-	-
普尔曼-标准车辆公司	689	-	-	-	2,737	-	-	-	-	-	-	-	-
分种类合计	6,748	1,641	6,281	3,426	8,053	2,915	4,761	4,542	3,039	254	7,499	188	75
各型总产量	**8,389**	-	**9,707**	-	**10,968**	-	**12,596**	-	-	-	**7,687**	-	**75**
总产量美国 49,234辆; 加拿大 188辆													
翻修*													
克莱斯勒公司伊文斯维尔工厂	446	-	1,216	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
底特律坦克厂	1,610	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
联邦机械与焊接件公司	-	-	-	-	317	-	-	-	-	-	-	-	-
费希尔坦克厂	-	-	-	-	218	-	-	-	-	-	-	-	-
库特城坦克厂	289	-	737	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
蒙特利尔机车厂	-	-	-	-	-	-	400	-	-	-	-	-	-
陆军坦克修理厂	60	-	306	-	-	-	28	-	-	-	-	-	-
翻修总量: 5,880辆													

行，涉及5880辆坦克。它们被拆解、修理，更换必须更换的部件。在翻修过程中，很多坦克进行了改进，拥有了附加装甲之类的晚期型号特征。

大量翻修的坦克被船运往欧洲，用于补充前线激战造成的损失，特别是1944年年末阿登战役的损失。在阿登战役的六周时间里，84万盟军和1300辆美军的中型坦克与20万到50万德军和1800辆德军坦克，杀得昏天黑地，战斗中超过800辆美军坦克被击毁。

下图：战场受损的坦克会在英军和美军的坦克修理厂里进行修复。图中一辆损坏的M4A4型坦克正在英军REME坦克修理厂重新安装炮塔。注意，这辆坦克的前驱动轮已经被拆下。

坦克发动机的生产

谢尔曼坦克使用过七种不同型号的发动机，分别由赖特公司、大陆公司、通用汽车公司、克莱斯勒公司、福特公司、卡特皮勒公司供货。这些发动机的口碑也是优劣不等。尽管很多M4坦克的型号，发动机虽然相同，仍有各种改变，但人们仍然习惯于用发动机来给坦克分类。比如，“柴油机”谢尔曼坦克、“汽油机”谢尔曼坦克，对于避免操作上的失误，这可能是个有效的办法。

卡特皮勒公司

M4E1型和M4A6型坦克使用卡特皮勒D-200A多种燃料压燃式星形发动机。它从赖特公司的9缸星形发动机改进而来，后来被美国军工部编号为RD-1820型。卡特皮勒公司位于伊利诺伊州皮奥里亚，是谢尔曼坦克的主供货商之一。

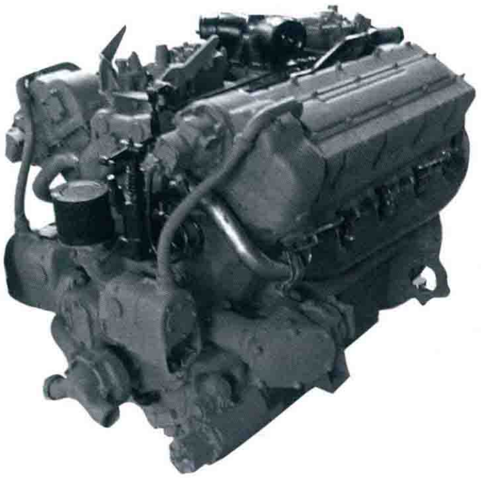
通用汽车公司

所有的M4A2型坦克都使用通用汽车公司底特律柴油机分部生产的6046D柴油机。这种发动机其实是两台6缸二冲程柴油机并列组合而成，通过齿轮推动同一个输出轴。它的设计理念来自20世纪30年代通用汽车公司的设计实践，当时公司努力用高速、轻型、大功率柴油机替换铁路机车的牵引蒸汽机。公司的底特律柴油机分部建立于1937年，专注于工业用、船用柴油机的研发。

福特公司

M4A3型坦克由福特公司的GAA型V8发动机驱动。这是一种从福特公司先前研制的航空发动机演变而来的大型双

顶置凸轮轴汽油机。由于福特公司引进罗尔斯·罗伊斯公司梅林发动机的谈判失败，福特公司转而设计了自己的发动机。福特GAA发动机据称是排量最大的铝制缸体汽油机，它的排量达到了惊人的18升。这种发动机在底特律西华纳大街上的林肯工厂生产，安装在福特公司生产的M4A3型坦克上，还供货给阿森纳底特律坦克厂和费希尔坦克厂，他们也制造M4A3型坦克。



左图：谢尔曼坦克一共使用过七种发动机。照片中显示的是福特GAA V8汽油机。

克莱斯勒公司

谢尔曼坦克使用过的最不寻常的发动机，是克莱斯勒A-57组合式发动机，一种30缸的汽油机，实际上是由普通6缸车用汽油机匆忙发展而来，1942年春在底特律杰弗逊大街克莱斯勒工厂投产。A-57的额定功率370马力，低于福特GAA发动机，而且获得了最不可靠的美制坦克发动机的“荣誉”。美国军工部不得不发文指出，一旦其他型号的坦克发动机产量充裕，A-57即应停产。

赖特公司和大陆公司

M4型、M4A1型和M4A5型（加拿大生产）谢尔曼坦克都使用赖特R-975“旋风”9缸星形汽油机。它最初的编号是J-6-9，由新泽西州的柯蒂斯-赖特公司的赖特航空分部生产，该工厂到1945年一直在生产R-975发动机，产量达7000台。但这只是R-975总产量的冰山一角。R-975的另一个主生产商大陆航空发动机公司（总部设在亚拉巴马州莫比尔），翻新了它的底特律大陆发动机工厂，在那里制造出53000台R-975。大陆公司生产R-975发动机，一直持续到20世纪50年代。

主炮

M2型坦克和M3型坦克上的75毫米主炮由美国军械局研制，由纽约州的瓦特弗利特·阿森纳公司，在1941年为M3“李/格兰特”坦克生产了1000~1200门。随着M4坦克选用这种主炮，它的订货在1942年就达到了26000门。其他公司开始分担生产任务，包括宾夕法尼亚州费城的帝国军械公司、马萨诸塞州菲奇堡的考文垂机械公司和通用汽车公司奥兹莫比尔分部。

1944年75毫米主炮停产，由新设计的M1型76毫米主炮取代。

租借法案

第一次世界大战后，美国的孤立主义情绪蔓延，民众普遍反对再一次卷入欧洲的纷争。即便希特勒已经让欧洲战云密布，美国国会还是通过了四份中立法案，防止由于交战国从美国获得物资补给，最终把美国拖入纷争。

第一份法案宣布禁止把武器和弹药从美国船运到交战国，并把美国的军工企业置于联邦政府管辖之下六个月，

上图：坦克出厂后，一般先船运到美国军工部的坦克仓库。图中这辆坦克是福特公司负责运营的切斯特坦克仓库接收的第50000辆坦克。

由美国国家军火管理局管制，负责监控美国境内所有涉及国防工业的企业。但1937年，罗斯福总统又提出了1937年版中立法案，解除了持续两年的禁止出口军火的禁令。新法案只要求军火购买者“现金采购-自行运输”。1939年3月，纳粹德国入侵捷克斯洛伐克，罗斯福总统设法游说国会废除了中立法案，取消了军火出口禁令。

中立法案的取消，意味着美国企业可以为英国提供坦克、火炮和军车，只需要交货前付清款项，并由英国出资运输。实际上，“现金采购-自行运输”并没有完全执行，例如，美国向英国提供了50艘封存的驱逐舰，换取英国在加勒比地区和南美洲的海空军基地。但是，在英国对德国开战16个月后，英国为采购军用物资已耗资45亿美元，耗尽了英国的黄金和美元储备。英国再也没有现金支付美国军事工业的货款了。到1941年1月，将已经没有新的英国订单投向美国企业，英国维持战争的生命线出现了危机。丘吉尔决定不顾面子向美国政府乞援。罗斯福一开始不相信英国已经破产，丘吉尔只好让英国财政部官员把国库的账目给美国人看。罗斯福明白，一旦英国战败，将没有人能阻挡希特勒的征服，于是，美国政府决定向英国提供财政担保。

美国国会和美国公众对政府的这一决定都很不满，但罗斯福总统指出他本人绝不愿美国卷入欧洲的战争，但希特勒的野心令他别无选择。他强调对英国的财政援助是避免美国不得不派军队前

往欧洲的最好方式。为说服国会和美国纳税人，罗斯福尽力避免使用“借款、贷款、抵押”等词语。罗斯福希望他的内阁在1940年12月底能策划出解决方案。他的一个顾问拉克斯·哈罗德想出了那段名句：美国人这样做，就如同在邻居家着火时，拒绝借出灭火器。1940年12月17日，罗斯福在国会的演讲中援引了这个理论：家里失火的邻居找我借灭火用的水管，我应该跟他说付我15美元吗？我肯定不在乎那15美元，但我也确实希望火灭后邻居能把水管还给我。当然，如果水管真的在灭火时损坏了，我相信“绅士风度”的邻居会再买一个同样的还给我，不用我提起。

按照这样的逻辑，罗斯福总统提出美国应该出借武器给英国，进而给其他为反对法西斯而战斗的国家，他最终提出，美国应成为“民主国家的兵工厂”这一论述。1941年3月11日，租借法案获得通过，法案授权美国总统“销售、运送、交换和出借武器及军事装备，给那些为反抗轴心国而战斗的国家。总统有权确定相关援助项目”。很快，国会批准了高达70亿美元的武器生产计划，由于援助英国、大英帝国的自治领，以及中国。1941年11月，苏联也得到了同样的权利。

租借法案在1943年3月进一步扩展，确保了强大的美国工业机器为盟国提供了数十万吨的军用物资。美国汽车工业开创的大批量生产技术正好发挥了作用，他们为盟军生产了百万辆的军车，铁路制造业则转变为坦克制造主力。租借法案允许美国的盟国无偿使用美国援助设备，直到设备归还或损坏，这就确保盟国不用为战后偿还巨额债务而担忧。

在整个第二次世界大战期间，美国工业企业生产出88410辆坦克和自行火炮，谢尔曼坦克占了其中大半，257390门大炮，105055门迫击炮，2382311辆军用卡车，2679840挺机枪。这些军火中的85%供应给了美国的盟国。租借法案一直延续到战争结束，到1945年为止，美国为盟国提供了420亿~500亿美元的军火、油料、食物、药品等各类战争物资。这其中的8.4%，也就是35亿美元是坦克、装甲车的价值；4.9%，也就是20亿美元是其他军用车辆及其配件的价值。1942年，1100辆谢尔曼坦克根据租借法案提供给英国、大英帝国的自治领、自由法国和苏联。但1943年，数字就蹿升至11947辆。截至1945年，美国转交给盟国的谢尔曼坦克达22138辆，其中英国及大英帝国的自治领接受了17184辆。

毫无疑问，英国、加拿大、澳大利亚和新西兰是租借法案最重要的受益者，他们合计接受了超过50%的援助装备。其他的受益国主要有苏联、中国和法国，超过40个国家在租借法案的范围内获得过援助。

租借法案的援助都是无偿的，没有什么装备在战后真正归还美国，或给付价款。当租借法案到期时，1945年8月21日，时任美国总统杜鲁门曾宣布一些重大设备——诸如舰船，应该归还美国，但最后也不了了之了。在最后清算时，美国将盟国们所得物资的价款都打了90%以上的折扣，比如英国仅需支付10.75亿英镑的货款，以50年贷款的形式偿还，从1951年起息，年息2%。

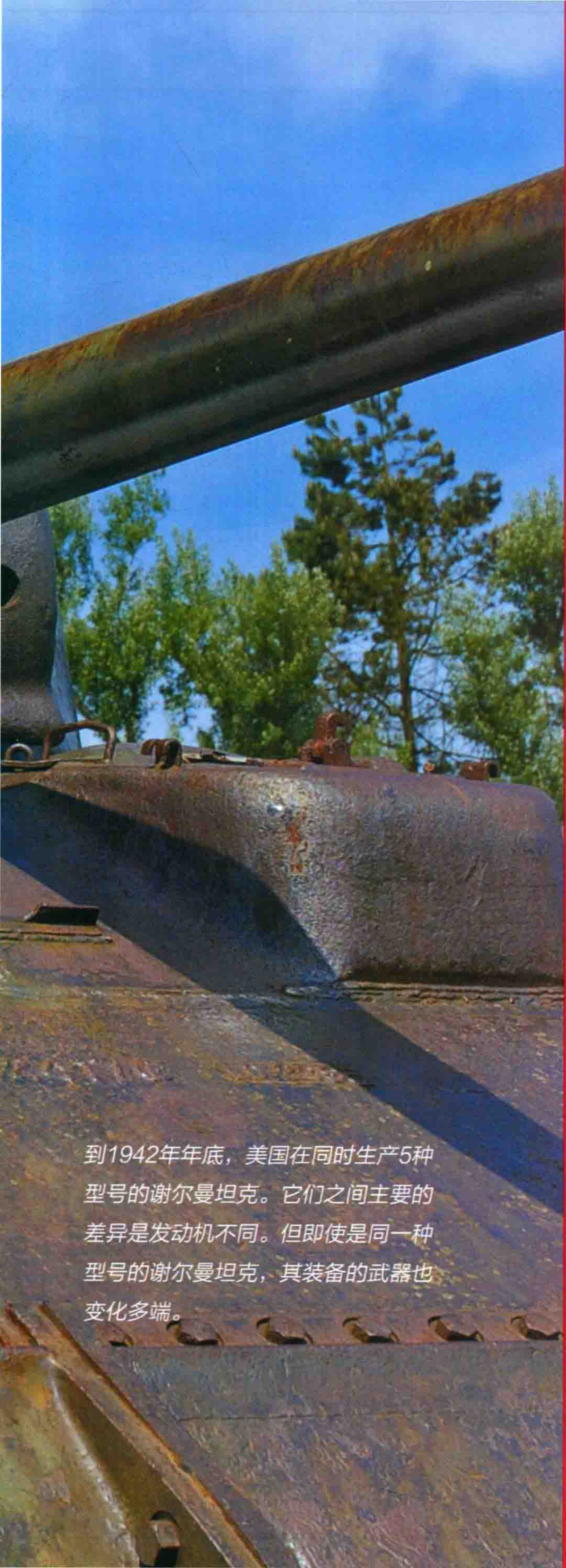
租借法案是伟大的成就，它虽没能让美国置身于战争之外，却为反法西斯战争的最后胜利提供了保障。

E 4151
A3002

第4章

谢尔曼坦克剖析

多数人都承认，谢尔曼坦克的设计谈不上优秀。它火力不强、装甲不足、车体过高，一旦被击中还极易起火。但总体来说，谢尔曼坦克的优点胜过缺点，它易于生产、可靠性高，尺寸和重量适度，便于运输。巴顿将军曾开玩笑说：谢尔曼坦克的最大优点在于它身手敏捷，在笨重的虎式坦克面前，脚底板抹油——溜之乎也。



到1942年年底，美国在同时生产5种型号的谢尔曼坦克。它们之间主要的差异是发动机不同。但即使是同一种型号的谢尔曼坦克，其装备的武器也变化多端。

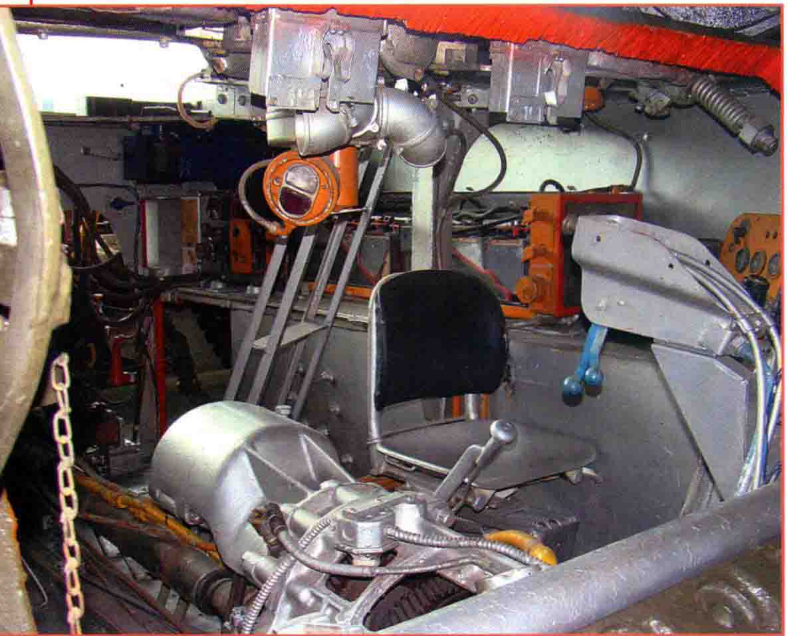
左图：没有喷涂的M4A4型坦克，可以清楚看到其焊接式车体，以及其三片式车体前端是如何用螺栓组装起来的。注意，图中这辆坦克的前装甲由铸造钢板和轧制钢板混合制成。图中坦克已经是晚期型号，没有了驾驶员直接观察孔，也没安装副驾驶操纵的前向机枪。

右图：图中这辆M4A3型坦克装备福特GAA型汽油机，75毫米主炮，配有湿式弹药储存箱。它仍是美国陆军“现役战车”。图中，它正在诺克斯堡军事基地进行表演，时间是2005年5月。它平时的储存地点是佐治亚州本宁基地。

美国陆军技术手册TM 9-7018在描述谢尔曼坦克时，开篇第一句话是：一种全履带式装甲车，安装下述主炮中的一种：75毫米坦克炮、76毫米坦克炮、105毫米榴弹炮。车辆乘员室前置，发动机室后置。

但，想要把谢尔曼坦克的复杂性讲清楚，可不是一件容易事。

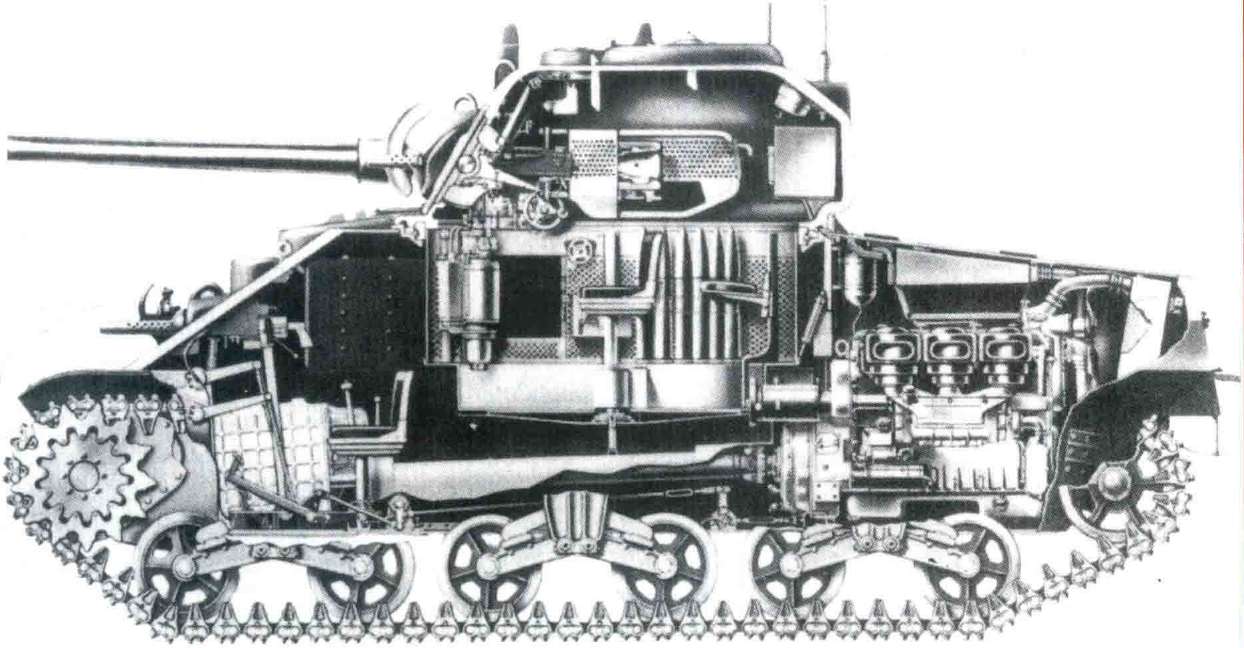
下图：谢尔曼坦克的车体内部，可以看见驾驶员座位。这是一个谢尔曼坦克的剖切式展品，在渥太华的加拿大军事博物馆展出。



发动机

不论在英国还是在美国，在战争早期，生产足够数量的坦克发动机都是一个严重的瓶颈问题。在美国，很多本应供应坦克厂的发动机，被美国海军截留了。随着生产的扩大，发动机短缺有所缓解，但从未彻底解决。由于合适的发动机不足，很多达不到要求的动力装置被匆忙装上了坦克。“不合格”的发动机型号包括克莱斯勒A-57、通用汽车公司6046D、卡特皮勒D-200A。这些繁杂的发动机应用导致了后勤上的灾难，配件和燃油供应都成了问题。1943年，美国军械局坦克和战车处处长约翰·克里斯马斯将军给陆军后勤部长卢修斯·克莱上将写信，就军工部提出的统一谢尔曼坦克发动机问题给出答复，认定不保留多种发动机根本不现实。

谢尔曼坦克在生产过程中使用了5种发动机，其中装备量最多的是赖特公司（及大陆公司）生产的9缸星形发动机，



这也是原始设计中配装的发动机。但，美国陆军首选的发动机是福特GAA型V8汽油机。

所有谢尔曼坦克车体内都装有霍梅里特HRUH-28双缸二冲程辅助发动机，驱动一台30伏·50安的发电机，在主发动机停机时给蓄电池充电；当电力负荷过高时，也为主发电机分担负荷。

不得不水平安装，于是又需要附加一套动力转换轴，把动力从发动机曲轴传向坦克驱动轮。这样，发动机室地板和发动机盖都被鼓起的配件包弄得杂乱无章。

为保证给发动机提供足够的冷却能力，飞轮后面安装了一个大尺寸风扇，

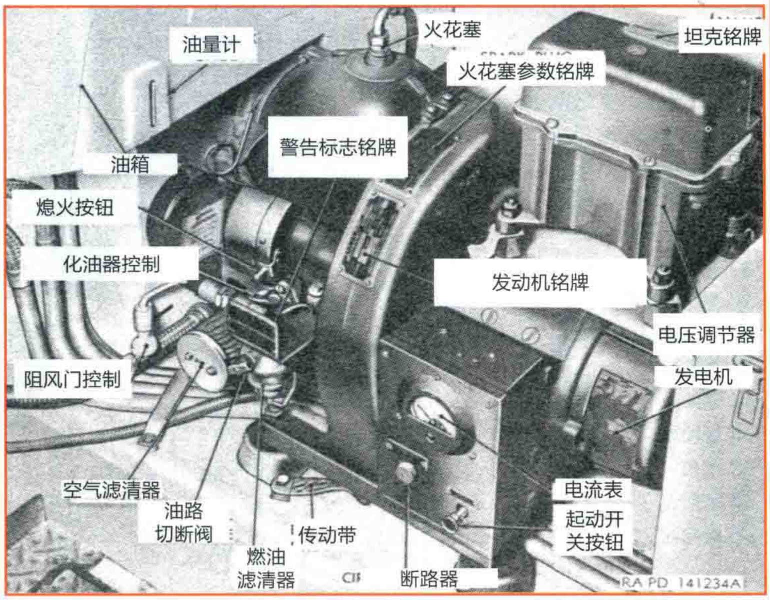
上图：装通用汽车公司柴油机的M4A2型坦克的剖视图。

下图：HRUH-28双缸二冲程辅助发动机及其驱动的发电机。

卡特皮勒D-200A

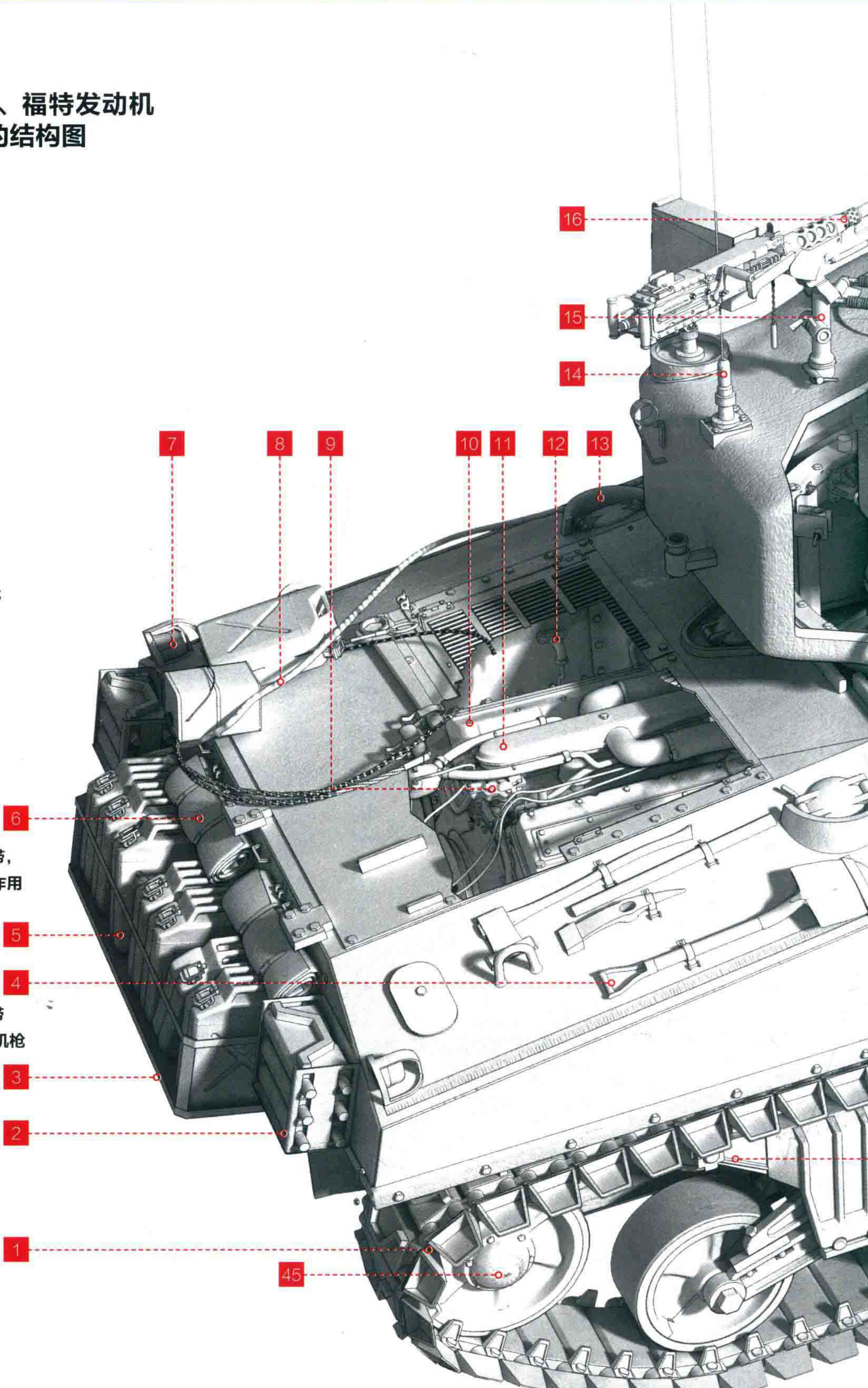
卡特皮勒D-200A发动机的官方型号是RD-1820，从寇蒂斯-赖特G-200多种燃料压燃式发动机发展而来。G-200是航空用9缸星形发动机，1931年第一次展示。

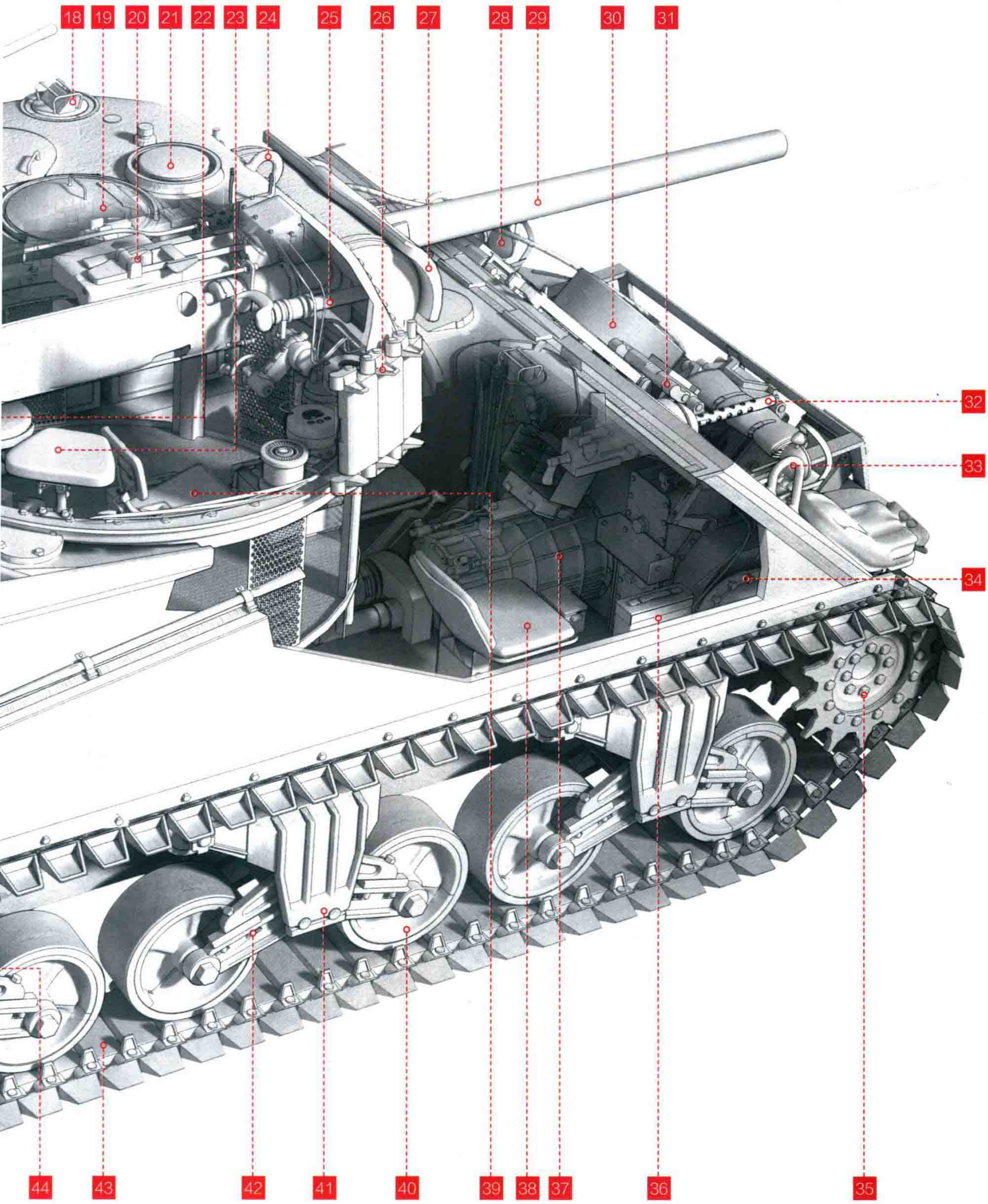
改型工作完全由卡特皮勒公司负责，他们早就想设计一款适合当坦克动力的发动机，而且发动机要能适用多种燃料，包括汽油、柴油、航空煤油，甚至渣油。D-200A是单排星形发动机，在坦克上安装无论高度、宽度都过大，



装备75毫米主炮、福特发动机的M4A3型坦克的结构图

1.履带附加板
2.备用履带
3.后部储物箱
4.工兵铲或其他附加工具
5.油罐或水罐
6.乘员组铺盖
7.后灯
8.抢救用钢索
9.后化油器
10.福特GAA V8发动机
11.空气滤清器盖
12.加油口
13.燃油滤清器护罩
14.天线
15.高射机枪架
16.M2型12.7毫米高射机枪
17.装填手舱盖
18.潜望镜
19.车长观察口
20.主炮炮尾
21.车体通风口
22.装填手座位
23.车长座位
24.炮塔起降挂钩
25.炮长瞄准镜
26.挂在炮塔侧面的备用履带，可以起到增强防护性的作用
27.火炮防盾
28.前照灯
29.75毫米M3型主炮
30.备用负重轮
31.挂在前车体上的备用履带
32.M1919A4型7.62毫米机枪
33.车体拖拽挂钩
34.主减速器
35.驱动轮
36.机枪备用弹药
37.变速器
38.副驾驶座位
39.炮长座位
40.负重轮
41.悬架
42.悬架臂
43.履带
44.拖带轮
45.导向轮




18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

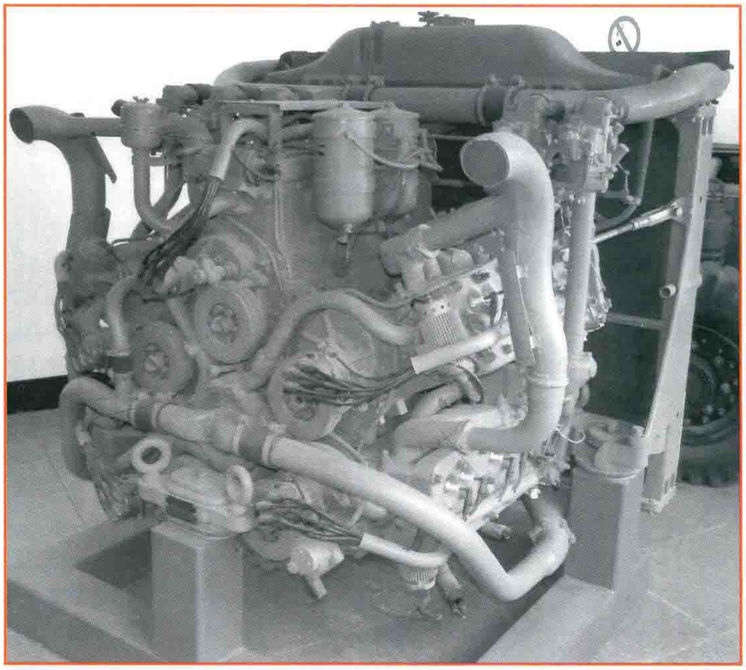
以生产足够的冷却气流，流过气缸和机油冷却器。D-200A的增压器继承自赖特G-200，其他部件多数由卡特皮勒公司开发。每缸2气门，气门由推杆启闭。排气门杆内部充钠冷却。每缸都有独立的喷油泵。增压器为离心式机械增压器。

D-200A是装车最少的谢尔曼坦克发动机，仅仅生产了120台发动机，装在75辆M4A6型坦克上。后来，美国军工部决定专注于生产配星形汽油发动机的M4A3型坦克。1944年2月，D-200A的生产计划被取消。所有使用D-200A发动机的坦克都在美国本土服役。

下图：克莱斯勒A-57发动机，总排量20.53升，最大功率425马力。5台6缸发动机的曲轴，通过一个齿圈驱动中心输出轴，再把动力传入变速器。

克莱斯勒A-57

不可否认，克莱斯勒A-57发动机很有创意！把5台6缸发动机组合到一起，每台发动机仍保留自己曲轴、凸轮轴、化油器、起动机、分电器，还有进气管，真的是件超乎寻常的设计。它其实是克莱斯勒的工程师们为M3A4中型坦克匆忙赶制出来的产品，却用在了M4A4型坦克上。



设计工作开始于1941年下半年，设计师们很清楚工期要求火急火燎，他们从绘图板开始，就尽可能地应用克莱斯勒公司能够生产的标准件，因为这样就能直接利用已有的机床和工具。他们直接利用了排量4.12升的克莱斯勒罗伊尔6缸发动机的侧置气门缸体和缸盖，修改了燃烧室，把压缩比从6.8降到了6.2。五台独立的发动机的曲轴共同驱动一个齿圈，齿圈再带动中心驱动轴输出动力。由于大量使用铸铁件，克莱斯勒发动机是谢尔曼坦克用过的最重的发动机，而且尽管有30个气缸，20.5升排量，它的输出功率只有425马力，比福特GAA型V8发动机小了75马力，而福特发动机还轻很多。此外，过大的尺寸还使M4A4型坦克不得不加长发动机室。

尽管由于进气道长度不匹配，发动机的装车遇到了一些麻烦，但克莱斯勒A-57还是在1941年11月15日进行了装车实验。实验坦克在1941—1942年度冬季进行了6500公里的试车。1942年春，装A-57发动机的型号获准投产。与标准的克莱斯勒罗伊尔发动机相比，A-57使用了同样的卡特尔TD-1化油器，但化油器和分电器的安装位置进行了改动，以便压缩尺寸，另外，驱动凸轮轴的传动齿轮被传动链条替代了。5个缸体都没装水泵，由一个公用的大水泵负责冷却。润滑系统也换成了干式油底壳，并加装了一个机油冷却器。

有人说，A-57发动机仅用它30个气缸中的18个就能驱动坦克，然而，从1942年4月起，军工部就收到很多抱怨，认为A-57很不理想，应该尽快放弃。但坦克发动机的短缺使得7687辆

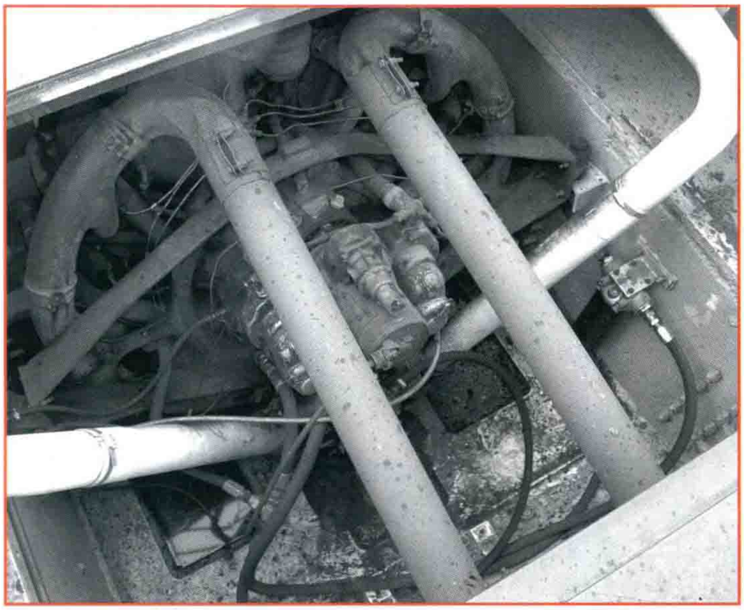
M4A2型坦克都安装了A-57发动机，它们绝大部分供应给了英国陆军。英国陆军机电工程机构报告说，A-57发动机相当可靠，预期的大修间隔可达3200公里，其充钠冷却排气门非常有效。第二次世界大战期间，A-57发动机总产量超过8000台。

大陆公司/赖特公司R-975星形发动机

美国军队早在第二次世界大战前就开始在坦克上使用星形发动机，最早的是大陆公司的R-670型。随着坦克越来越重，很明显，250马力的R-670型已经达不到要求了。1938年赖特公司的R-975型增压星形发动机被军方看中，成功安装到T5坦克原型车上。

R-975发动机属于一个庞大的家族，由寇蒂斯-赖特公司的赖特航空分部在1928年开始研发，用于飞机动力。这一族星形发动机有5缸、7缸、9缸等型号，它们共享大部分配件。R-975是系列中最强劲的9缸型号。它被命名为“J-6旋风九缸”，一般简写成J-6-9。R-975只是美国军工部给用于坦克的型号起的名字。

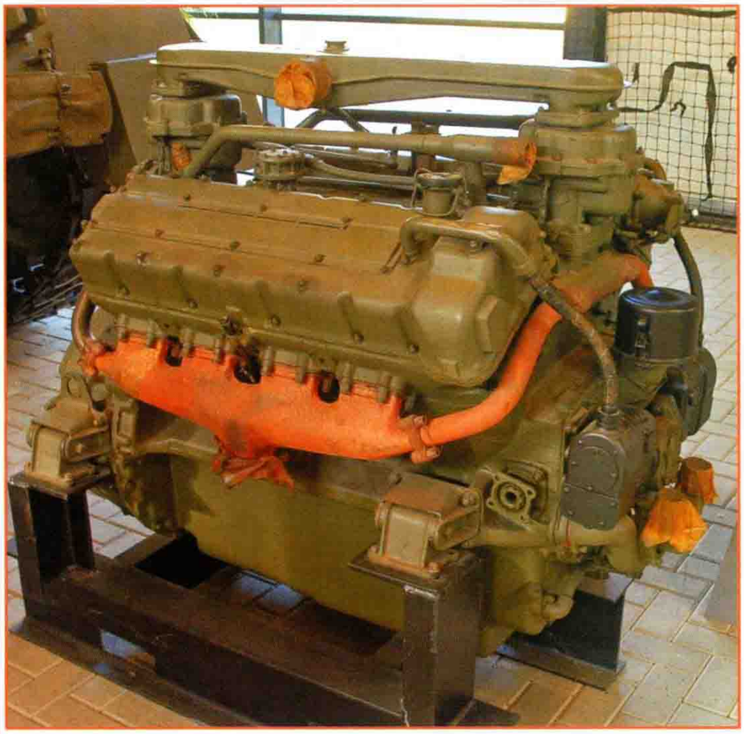
R-975是一种四冲程、顶置凸轮轴的空冷发动机，重量轻、功率大，配有齿轮驱动的机械式增压器，每缸双气门，双火花塞布局。它有两种改型，原型的R-975-C1排量15.9升，最大功率400马力；改进型R-975-C4，排量不变，最大功率达到了460马力。为了适应坦克上封闭的安装空间，R-975附加了一个大块头儿多片式风扇，由曲轴直接驱动，并且在气缸外侧铸造了导气肋片。R-975最初配用里皮公司的400毫米直径双片式离合器，但很快发现离合器达不到要求。最终换用了445毫米直径的博格-贝克公司离合器。



上图：安装好的R-975型9缸星形发动机。它配用于M4型、M4A1型、M4A5型上。这款发动机又高又窄，安装时不得不向前倾斜，以便传动轴从发动机下面通过。

左图：R-975型发动机的铭牌。

总共有18284辆M4型、M4A1型和M4A5型坦克装用了R-975发动机，是各种发动机中装车量最大的。必须承认，R-975其实算不上理想的坦克发动机，它被设计成适合于在稳定的转速下运行，而坦克可没有这么好的工作条件。并且，尽管R-975的可靠性不差，但各类毛病确实不少，包括容易抱轴、经常漏油，如果长时间怠速或低速运转，火花塞寿命会大幅下降等。美国陆军抢修队不得不在战斗期间携带大量火花塞前来应急。英国陆军甚至指责R-975的大修寿命只有1600公里，然



上图：福特GAA型V8发动机排量18升，功率达到500马力，使用了早期的航空发动机技术，强劲而且可靠，装配于M4A3型坦克。

后就会因为活塞环磨损，出现烧机油现象。

由于赖特公司的生产能力不足，美国参战后，大陆航空发动机公司也特许生产R-975。赖特公司的生产一直持续到第二次世界大战结束，其实只生产了7000台R-975；而大陆公司一直生产到20世纪50年代中期，战后的改进型命名为R-9A。大陆公司的总产量高达53000台。

福特GAA型V8汽油机

福特GAA型V8发动机的源头是福特V12航空发动机。当需要把V12发动机改成坦克发动机时，福特公司基本只是把气缸数减去了1/3。1940年福特公司设计了这款V12发动机，用来和著名的劳斯莱斯梅林航空发动机（就是飓风和喷火战斗机的动力）竞争。但，福特V12在竞争美国陆军航空兵战斗机发动机订单时，输给了艾利森V12发动机。于是，福特公司决定把它改造成500马力的坦克发动机，应用于M4中型坦克。

GAA的设计工作开始于1941年9月，第一台样机在1942年1月完成，测试结果超乎预期，新型发动机紧凑、强劲而且可靠，其功率/重量比堪称突破。特别是，完全不用怀疑福特公司那惊人的生产能力，可以确保给足够多的谢尔曼坦克配备发动机。事实上，不少GAA型V8发动机存留到了今天，是古董车赛手梦寐以求的宝贝。

GAA型V8发动机采用单体式V形铸铝缸体，左右缸体间的夹角为60度。缸体内压装干式缸套，两侧气缸组各自配有双顶置凸轮轴，凸轮轴由齿轮组驱动，通过凸轮直接驱动气门。附件驱动齿轮组安装在缸体前部，由曲轴驱动。发动机后面是102千克重的飞轮-双片式离合器组件，有效衰减掉了发动机的振动。早期型号上曲轴主轴承由四个螺栓固定，后期进行了简化，改为双螺栓固定。为了给油耗巨大的发动机供油，安装了两个斯特龙伯格牌双腔化油器，左右各一个。两侧的气缸组各有自己的磁电机、分电器。发动机排量18升，最大功率500马力，在常用转速下输出转矩都很可观。

算上改型GAF和GAN，福特GAA系列V8发动机总产量高达28000台，其中12596台安装于M4A3型坦克上。GAA系列V8发动机还出现过“返祖”型号，改回了V12结构，用于T29重型坦克的样车。

GM 6046D柴油机

通用汽车公司的GM6046D柴油机，是另一款匆匆赶制的“奇葩”发动机，用来填补美国坦克发动机短缺的窟

窿。它本来是为M3A5中型坦克设计的，后来被用在M4A2型坦克上。这款“奇葩”发动机只是把两台GM 6-71六缸二冲程柴油机“肩并肩”组装在一起，通过锥齿轮共同驱动一个输出盘。输出盘再通过传动轴把动力传向坦克变速器。这种粗糙设计没什么技术含量，但它确实可靠，而且易于维护。另外，GM 6046D柴油机比赖特公司的星形发动机功率更大。当然，它的设计并不轻松，保持两台发动机的同步就是一个不小的挑战，如果一台发动机出现输出延迟，整个输出功率可能瞬间减半。

71系列柴油机是1938年由通用汽车公司底特律柴油机分部推出的。数字71指每缸排量为71立方英寸（约合1.16升）。同样的气缸组合成8款型号，包括2缸、3缸、4缸、6缸直列型和V8、V12、V16型，所有型号的基本零件都相同。这一发动机系列设计极其成功，部分型号经改进一直生产到今天。71系列二冲程柴油机都使用齿轮驱动的罗茨增压器，把进气压力提高到略大于大气压，进气通过机体上的中空管道，从缸壁上的进气门进入气缸。燃烧产生的废气通过缸盖上的排气门排出，排气门由推杆驱动。每个气缸都有自己的泵喷嘴系统，通过一个凸轮轴操纵。发动机研制过程中试用过干式油底壳，但最终改回了传统的湿式油底壳。六缸的71系列柴油机排量为6.97升，两台组合后输出功率达410马力（2900转/分钟），但发动机重量的上升抵消了高功率的优点。装车重量比GM 6046D重的谢尔曼坦克发动机只有克莱斯勒A-57。

1941年12月底，GM6046D开始装车实验，实验持续到1942年春天。GM 6046D仅安装在M4A2型坦克上，总共10968辆坦克安装了GM 6046D。多数M4A2型坦克根据租借法案援助给了英国和苏联。其实，美国军队对M4A2型坦克也很青睐，因为柴油较之汽油，被击中后更不易起火。美国海军陆战队也装备了两栖型的M4A2。

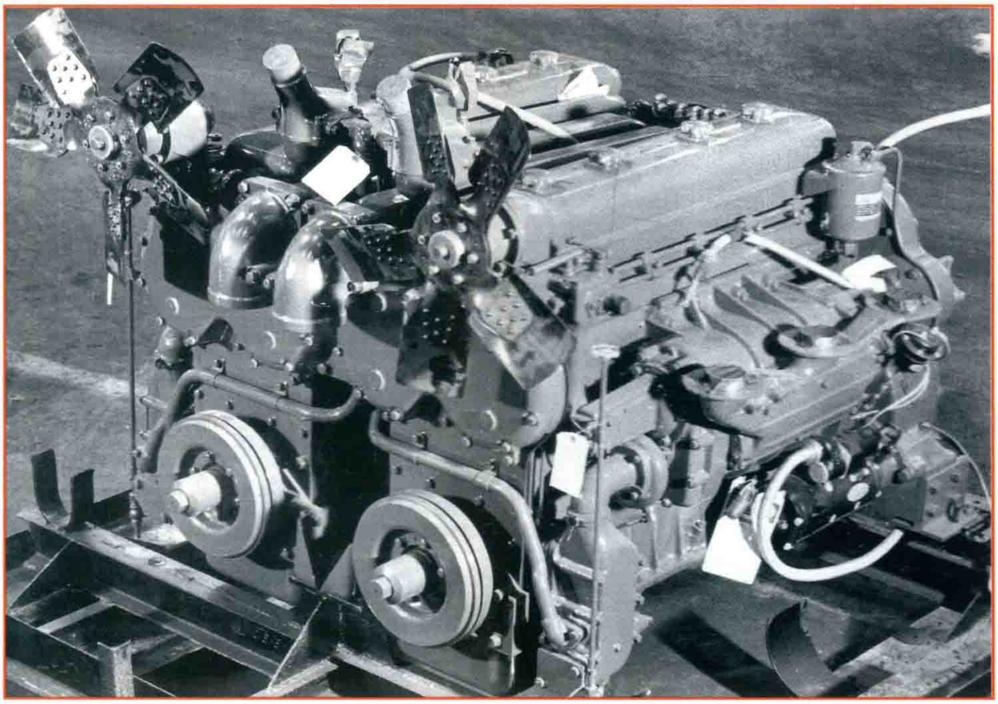


表6　各种谢尔曼坦克发动机的参数

	发动机型号					
	卡特皮勒D-200A	克莱斯勒公司A-57	R-975-C1星形发动机	R-975-C4星形发动机	福特公司GAA V8	通用公司6046D柴油机
使用车型	M4A6	M4A4	M4、M4A1	M4、M4A1、M4A5	M4A3	M4A2
排量/mL	29,874	20,533	15,928	15,928	18,026	13,929
缸数	星形9缸	30缸（5x 6）	星形9缸	星形9缸	V形8缸	12缸（2×6）
缸径×行程/in	6.125 x 6.875	4.37 x 4.5	5 x 5.5	5 x 5.5	5.4 x 6	4.25 x 5
压缩比	15.5 : 1	6.2 : 1	5.7 : 1	5.7 : 1	7.5 : 1	16:1
燃料	40号柴油	80号汽油	80号汽油	80号汽油	80号汽油	40号柴油
进气方式	增压	自然吸气	增压	增压	自然吸气	增压
点火方式	压燃	磁电机	磁电机	磁电机	磁电机	压燃
冷却方式	空冷	水冷	空冷	空冷	水冷	水冷
润滑方式	干式油底壳	干式油底壳	干式油底壳	干式油底壳	湿式油底壳	湿式油底壳
最大功率/bhp	497(3,000r/min)	425(2,850r/min)	400(2,400r/min)	460(2,400r/min)	500(2,600r/min)	410(2,900r/min)
持续功率/bhp	450（2,000r/min）	370（ 2,400r/min）	340（2,400r/min）	400（ 2,400r/min）	450（ 2,600r/min）	375（ 2,100r/min）
最大转矩/lbf · ft	1,470（1,200r/min）	1,060（1,400r/min）	890（ 1,800r/min）	1,025（1,800r/min）	1,040（2,200r/min）	1,000(1,400r/min）
持续转矩/lbf · ft	945(2,100r/min)	1,020(1,200r/min)	800(1,800r/min)	940(1,700r/min)	950(2,200r/min)	885(1,900r/min)
旋转方向	逆时针	逆时针	逆时针	逆时针	逆时针	逆时针
长度/mm	1,422	1,375	1,346	1,346	1,534	1,667
宽度/mm	1,397	1,492	1,143	1,143	845	1,508
高/mm	1,397	1,435	1,143	1,143	1,207	1,187
空重/kg	1,607	2,455	517	517	709	2,323

*:1in=25.4mm;1bhp=0.746kW;1lbf · ft=1.365N · m

燃油系统

燃油通过安装在发动机室里的机械驱动燃油泵供给发动机。谢尔曼坦克使用了四种燃油泵，两种水平安装，两种竖直安装。从油箱到发动机的油路上安装有燃油滤清器。油路上还装有一个关断阀，在坦克收车后用来切断油路，也用于方便发动机的拆卸。有些型号的谢尔曼坦克还装有安全阀，用于避免发动机室内出现燃油泄漏。

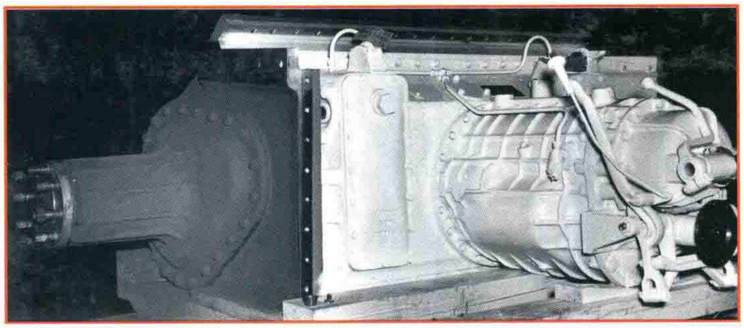
右图：谢尔曼坦克有两个油箱，加油口盖在发动机室上甲板上。不同型号的谢尔曼坦克油箱容量也不同，M4A6型是637升，而M4型、M4A1型、M4A5型都是665升。

各型谢尔曼坦克的油箱容量相差很大，M4型、M4A1型、M4A5型的油箱容量是665升，M4A3型、M4A6型是637升，M4A4型是606升，M4A2型最小只有560升。

冷却系统

赖特公司/大陆公司的星形发动机，以及卡特皮勒发动机是风冷型，它们都安装有巨大的冷却风扇。

左图：一辆原属以色列军队的M4A1型坦克，旁边是M4A4型坦克的巨大散热器。图中的坦克配有76毫米主炮，注意其炮塔后部硕大的配重块。



上图：所有谢尔曼坦克都使用5速变速器和主减速器。变速器的生产分散在很多家企业，包括通用汽车公司别克分部、卡特皮勒公司拖拉机分部、底特律坦克厂、福特公司、洛瓦变速器公司和里德滚子器材公司。

克莱斯勒公司、福特公司和通用汽车公司的发动机仍是水冷型，它们都安装有密闭的膨胀水箱。以福特GAA型V8发动机为例，它使用传统的曲轴驱动水泵，巨大的散热器装在发动机室后部，其后装有双风扇，由传动带驱动。节温器设计成在60℃开启。

变速器和主减速器

不论哪种型号的谢尔曼坦克，其传动系统的组成都一样，都包括离合器、变速器、主减速器，一根长长的传动轴从后部的发动机室底部穿过战斗室底部，驱动前置的变速器。变速器通过主减速器传递动力给差速器，驱动带有转向-制动系统的前置驱动轮。变速器和主减速器都可以单独拆装。

离合器由博格-贝克公司或里皮公司提供，是一种双片干式离合器，直接连接在飞轮上，由离合器踏板通过操纵杆系驱动，没有助力装置。在装GM 6046D柴油机的M4A2型坦克上，并立的两台发动机各有一个离合器。主传动轴被一个万向联轴器分成两段，联轴器就在战斗室的地板下。变速器配有同步器换档很轻松。变速器有5个档位，传动比分别是7.56（一档）、3.11、1.78、1.11、0.73（五档，超速档），倒档的传动比是5.65。坦克的变速杆就安装在变速器的上盖上，没有任何助力装置。变速器和差速器共用一个油泵，使润滑系统的油液在油道和机油冷却器内不断循环，保证油温适当。机油冷却器节温器的开启温度是37.5℃。主减速器的传动比是2.84：1，差速器的传动比是3.53：1。

一开始，变速器由卡特皮勒公司拖拉机分部和洛瓦变速器公司供货。后来约翰·迪尔拖拉机公司参加进来，最后，生产又扩大到通用汽车公司别克分部、底特律坦克厂、福特公司和里德滚子器材公司。

前置的履带驱动轮用螺栓安装在主减速器轴上，因为没有采用自锁销结构，有时驱动轮的紧固螺栓会松脱。主减速器和差速器一块儿装在差速器箱体内，位于车体的前鼻端位置。前鼻端的外壳有时是一整块的铸件，有时是两块板材组合而成。后面这种有一个好玩儿的绰号：玛丽·安娜，据说来自底特律坦克厂生产线上一名漂亮的女工。还有些坦克的前鼻端是三片式的，用螺栓组装在一起。单片式的鼻端部更有利于差速器和主减速器的拆装。

转向系统

谢尔曼坦克使用了两种转向系统，它们都通过直接制动差速器的输出轴实现转向。两种系统分别叫“单锚”系统和“双锚”系统。两种系统都使用液压操纵的三蹄式制动带。制动带在一组杆系的带动下抱紧制动鼓的外表面，实现制动。转向系统没有助力装置，属于手动转向系统。谢尔曼坦克不能实现原地转向，也就是一侧履带正转，一侧履带倒转。它实现侧滑转向都很困难，这种转向方法需要让一侧的履带完全停止，由另一侧的履带驱动车辆转向。让谢尔曼坦克把履带完全制动住可不容易。

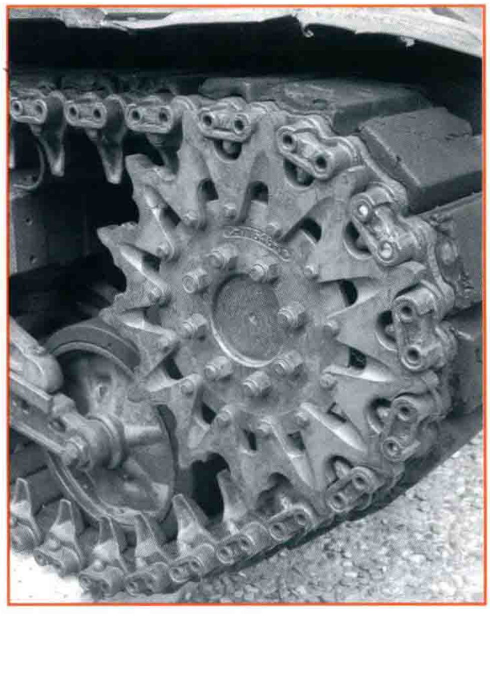
两种转向系统的设计都能实现机械锁止，以提供驻车制动的功用。

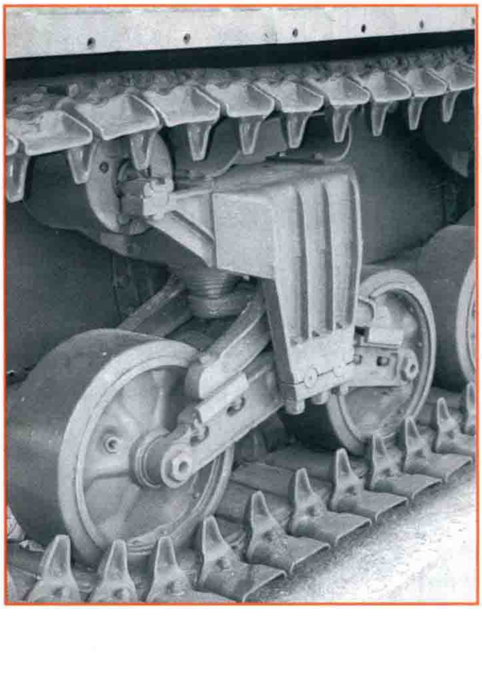
悬架系统

谢尔曼坦克每侧的履带都由三个负重轮组支撑，每个负重轮组有一个硕大的铸钢支架，两个外挂橡胶的负重轮，通过悬臂连接在支架上。谢尔曼坦克使用过4种不同的负重轮。每对负重轮组通过预压缩的涡卷弹簧悬架支撑车重。钢

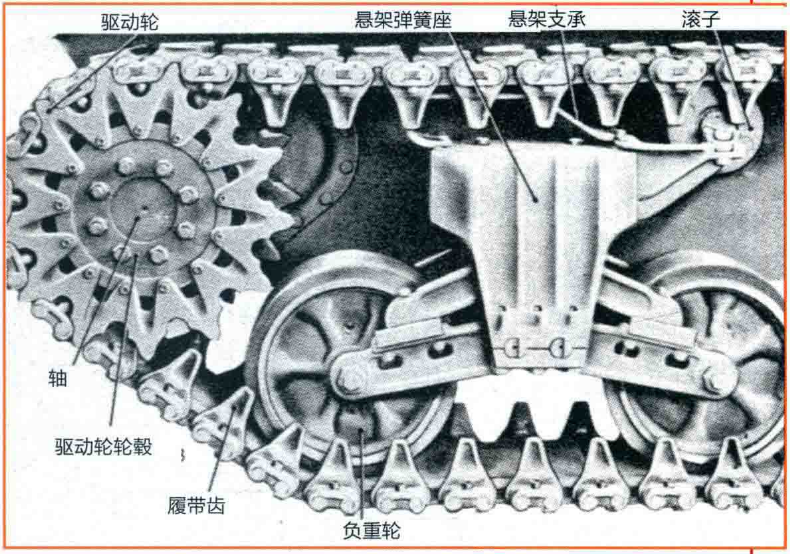
下图：垂直涡卷弹簧悬架系统经历了4个设计阶段。最早期的设计用在M3中型坦克上，其到回位滚子位于悬架壳体的顶部。第二种设计里，使用了一个弹簧钢制成的半圆形滑道，回位滚子通过一个支架在滑道中运动。后面的两种设计主要是改变了滑道的外形。本图展示的是最终应用在谢尔曼坦克上的设计。

右图：坦克履带由13个轮齿的前置驱动轮驱动。谢尔曼坦克有过至少两种不同的驱动轮设计。加拿大生产的M4A5使用17个轮齿的驱动轮，以适应加拿大产的短链节履带。





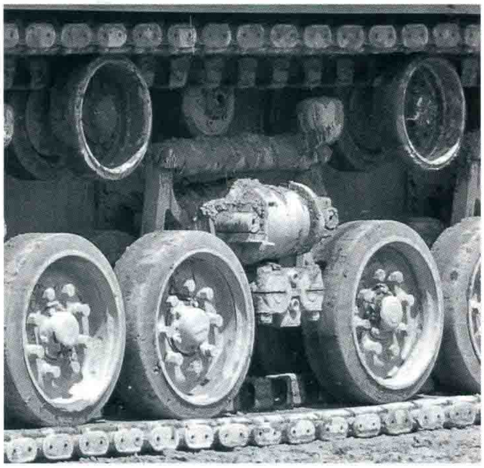
右图：垂直涡卷弹簧悬架系统的结构图。谢尔曼坦克使用过几种不同的负重轮，本图只显示了其中一种。



制滑道与支撑滚子连接在悬架系统的顶部，支撑起上面的履带。悬架系统的设计在坦克的生产过程中有所改变，不仅涡卷弹簧和回位滚子的直径变化了，支承滚子也不再位于悬架系统的中心，而是用支架与悬架相连。

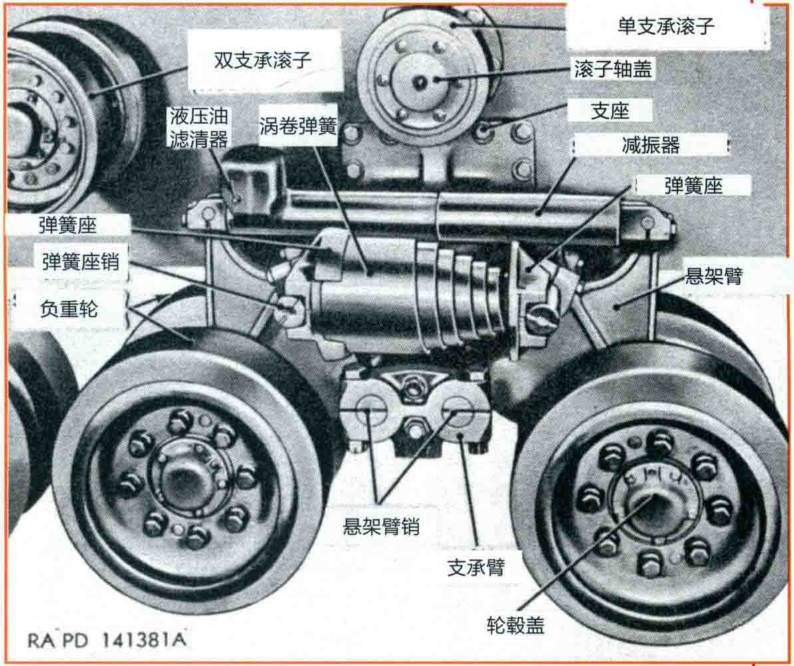
早期的谢尔曼坦克都使用垂直涡卷弹簧悬架系统（VVSS）。1944年3月，美国军工技术委员会批准使用水平涡卷弹簧悬架系统（HVSS）代替前者。HVSS能提供更好的行驶稳定性，并减少了坦克履带脱落的概率。新悬架系统是完全重新设计的，使用了一对涡卷弹簧，相互贴在一起，水平放置，两侧连接着导向杆。两侧的导向杆直接安装着液压减振器。旧式垂直弹簧悬架上的两个钢制滑道被取消了，代之以直接安装在车体上的支架，连接着回位滚子。同时，履带的宽度也增加了。相应地，负重轮的宽度也加大了，变成内外成对结构。这是谢尔曼坦克上最大的改进之一。

在谢尔曼坦克生产和服役的整个周期里，它的各个型号都有各自的悬架系统改进过程。例如，1942年初，克莱斯勒公司提出，在谢尔曼坦克上试用本公司的螺旋弹簧悬架，但他们的要求没能立项。1943年8月，一辆M4A4型坦克换装了阿利斯·查默斯为T22重型拖拉机设计的新型悬架，但悬架在试车时断裂，项目于是被取消。森特培德型钢板弹簧悬架也曾被试用过，它是为M3/M5系列



左图：水平涡卷弹簧悬架系统使用一对涡卷弹簧和一个减振器改善坦克的行驶平稳性，为火炮提供更加稳定的射击平台。这种设计也可以使用更宽的履带，并减少坦克履带脱落的概率。

右图：水平涡卷弹簧悬架系统结构图。装备水平涡卷弹簧悬架的谢尔曼坦克都会在型号后面附加E8的编号，例如M4A3E8。



右图：垂直涡卷弹簧悬架系统的回位滚子。

半履带装甲车设计的悬架。一种为M26潘兴坦克设计的扭杆悬架，配装有涡卷回位弹簧，也在谢尔曼坦克上试用过。

履带

履带由一系列的履带板组成，相互之间用钢制栓销连接起来。谢尔曼坦克的履带使用两种销子——钢制销子和橡胶衬套销子。履带板的连接片制有轮齿与驱动轮的轮齿啮合。履带连接片间隔150毫米，早期的M4A4型坦克的履带由79节履带板组成，后期的增加到83节。加拿大生产的M4A5型坦克连接片间隔只有117毫米，所以需要使用17个轮齿的驱动轮（标准的驱动轮是13个轮齿）。

使用垂直涡卷弹簧悬架系统的型号，履带宽度是421毫米。换装水平涡卷弹簧悬架系统的后期型号，履带宽度增加到584毫米。M4E2型坦克则安装了610毫米宽的铸钢履带，以便为新型行走部件获得安装空间。早期履带板表面附着橡胶层，压入钢制履带板内。这样，一辆坦克的履带需要788千克的橡胶。1941年底，日本侵占橡胶的主产区东南亚地区后，橡胶出现短缺。从1942年起，发展了全钢履带设计。

在谢尔曼坦克的生产过程中，使用过多种形式的履带板，有的有橡胶板，有的没有。我们把各型的特征罗列如下：

窄履带板

T41	双销对称板橡胶层履带
T47	双销铸钢三夹板履带
T47E1	双销铸钢三夹板履带
T48	双销人字形橡胶板履带
T49	双销铸钢平行杆履带
T51	双销非对称板橡胶层履带
T54E1	双销铸钢人字形履带板履带
T54E2	克莱斯勒双销铸钢人字形履带板履带
T56	双销铸钢三夹板履带
T56E1	双销铸钢人字形履带板履带
T62	双销铸钢人字形履带板履带
T74	双销铸钢人字形履带板履带

下图：图中这辆谢尔曼坦克几乎让人认不出来了。它正在试用为潘兴坦克设计的扭杆弹簧悬架系统。很不幸，试验用悬架性能完全不能达标，很快被抛弃了。

M4A5用窄履带板

CDP　加拿大产117毫米间隔钢销履带

WE210 I字形图案的非对称橡胶板履带

宽履带板

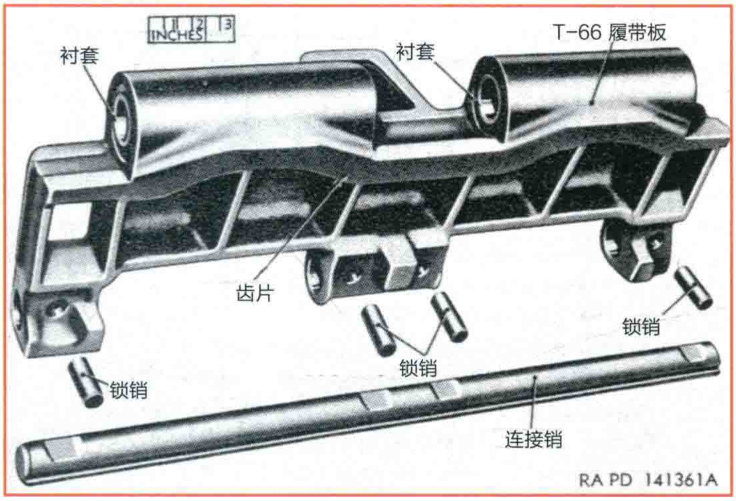
T65　双销铸钢履带

T66　中心导孔单销铸钢履带

T80　双销铸钢人字形橡胶贴面履带

T80E5 双销铸钢人字形橡胶贴面履带（战后以色列军队使用型）

T84　双销铸钢人字形橡胶贴面履带



上图：履带板的连接结构分解图。谢尔曼坦克大约使用过20种不同的履带。

谢尔曼坦克使用的履带比德军坦克的履带要窄，导致谢尔曼坦克单位面积的对地压力更大，使得它更容易陷在泥泞的地面上。使用橡胶衬层履带和外挂橡胶负重轮，使得谢尔曼坦克的公路行驶适应性更好，最大车速更高，车内舒适性也更好。谢尔曼坦克的履带可以行驶4000公里不需更换，而德军的全钢制履带只能行驶800公里就需更换。

鸭嘴形附加履带板

标准的谢尔曼坦克单位面积对地压力为0.9~1兆帕。这个数值还是挺高的，这就意味着坦克比较容易陷进松软的土地里。要想减小单位面积对地压力，可以安装更宽的履带，或换用形状更优越的履带板，比如附加的鸭嘴形履带板。专门发展的附加鸭嘴形履带板宽度为511毫米，单位面积对地压力比标准型的减少了20%。

很不幸，一直到1944年，这种鸭嘴形履带板都无法在谢尔曼坦克上安装，因为其内侧安装尺寸与悬架系统的位置不适应。1944年，克莱斯勒公司提出将悬架系统向外移动114毫米。这解决了附加鸭嘴形履带板的安装问题，相应改装后的履带宽度达到了602毫米，单位面积对地压力减小到0.73兆帕。使用这种履带的车型，在型号后附加E9，例如M4A3E9。

车体和炮塔

表面硬化的镍合金钢装甲板早在19世纪末就出现了，它用来取代当时主力战舰上的厚厚的铁制装甲板。早期的优质钢冶炼法——哈维冶炼法，需要长达一星期的冶炼过程，很快就被德国克虏伯冶炼法取代了。克虏伯装甲钢是含铬的合金钢，更重要的是，他们让高温燃气直接加热钢板表面，使钢板厚度的30%~40%被快速加热。然后，对钢板进行快速淬火，整块钢快速放入水或油中，让钢板两面都能快速淬火。

1882年，英国冶金工程师罗伯特·哈德菲尔德发现，在合金钢中加入锰可以生产出更加优质的装甲钢。1883年他为自己的发现申请了专利，1888年将这项产品推向市场。哈德菲尔德的锰合金装甲钢一般被称作哈德菲尔德钢，既有足够的韧性，又有充分的塑性，还有很高的硬度和抗碎裂性能，第一次世界大战中它已经被广泛用于生产装甲板、车辆面板、

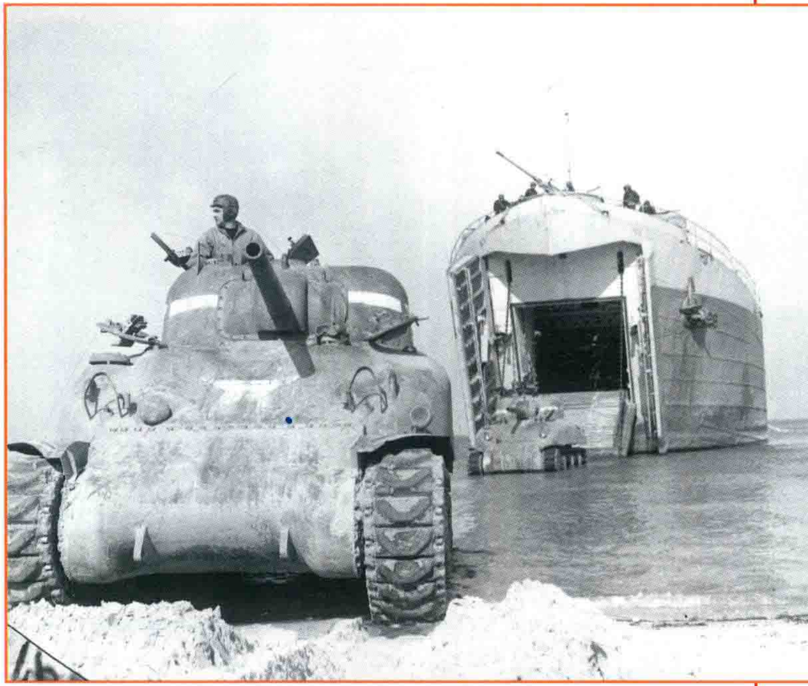
右图：从这张图中我们可以清楚地看明白附加鸭嘴形履带板的结构。采用这种附加鸭嘴形履带板可以大幅减少坦克的单位面积对地压力，比标准型的减少了20%。

坦克履带板和士兵的防弹衣。当然，装甲合金钢技术仍在发展，德国工程师发现了一种新的合金钢配方：含有3%~4%的镍、1.5%~2%的铬、0.3%~0.5%的碳的轧制钢，具备了比普通碳钢强得多的硬度。如果在合金钢中添加一些更加稀有的合金元素，诸如钨和钒，还可以进一步提高装甲的性能。

但是在美国，装甲材料的研究很不充分。两次世界大战之间，美国的坦克只配备有较薄的装甲板，由高镍合金钢制成，采用了表面硬化工艺。由于装甲合金钢固有的低可焊接性，这一时期的美国和英国坦克普遍采用铆接结构。1940年，当英国坦克在法国与德国坦克实战对阵后，英国军队发现他们的坦克必须承受对方较大口径坦克炮的打击。结果，坦克装甲的最大厚度很快从25毫米增加到75毫米，最后达到90毫米。附带说一句，坦克装甲最狂热的追求者并非德国，1945年，美国军工部认真考虑过给新型坦克装备250毫米厚的装甲。表面硬化装甲钢很快被淘汰，让位于热轧均质钢，后者有着良好的可焊接性，能够在保证防护性能的同时大幅提高生产效率。

对装甲钢板进行热轧压延和调质处理，可以改善钢材的晶粒结构，消除材料内部的微观缺陷，确保装甲钢板在全厚度内强度的均质性，避免出现强度缺陷区域。这种装甲板有很好的抗拉伸性能，在穿甲弹命中的瞬间发生变形而不是碎裂，可以把穿甲弹的冲击力分散在更大的面积上，而不是集中于命中点。第二次世界大战期间，绝大多数坦克使用的都是热轧均质钢板。美国钢铁冶金咨询委员会协助发展了坦克装甲钢生产的全套新工艺，包括铸造、热处理和焊接。后期，美国又开发出含钼合金钢，进一步改善装甲板的可焊接性。

材料改进的同时，坦克的外形也发生了明显变化。早期的坦克使用多边形的车体和炮塔，因为需用平板装甲板铆接成形。很快，铸造组件取代了铆接组件，坦克车体和炮塔相应变成了圆角轮廓。坦克外形更显著的变化是全面采用



左上图：M4坦克的铸造车体和炮塔由超过40家企业供货，包括美国钢铁公司、哥伦比亚钢铁公司、通用钢铁铸件公司、大陆铸造与机械公司、匹兹堡钢铁公司、联合钢铁公司等。图中铸造标识上的圈内大写字母G代表它是美国钢铁公司伊利诺伊州格兰德市工厂出品的。

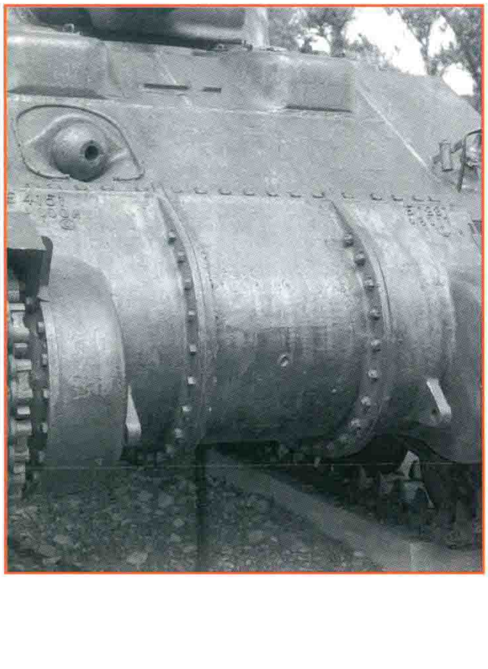
上图：一辆M4A1（也可能是M4A5）型坦克正在进行登陆训练，摄于1943年。它装配了通用钢铁铸件公司的整体式铸造上车体。

倾斜装甲板，因为研究显示坦克装甲板与垂直线的夹角大于38度时，能明显增加穿甲弹跳弹的概率。

M4坦克和更早的M3坦克一样，都设计了一个巨大的整体式铸造车体，但由于大型铸件生产能力的不足，很多M4坦克采用了焊接式车体。在战争期间，热轧调质钢和铸造调质钢的产量都有快速增加。在政府专项贷款的扶助下，美国铸造装甲钢的月产量达到了57000吨。例如，福特公司建造了一家新工厂，每月可生产1000吨装甲钢；美国车辆与铸件公司则通过扩建产能成为全美最大的表面硬化装甲钢生产商。

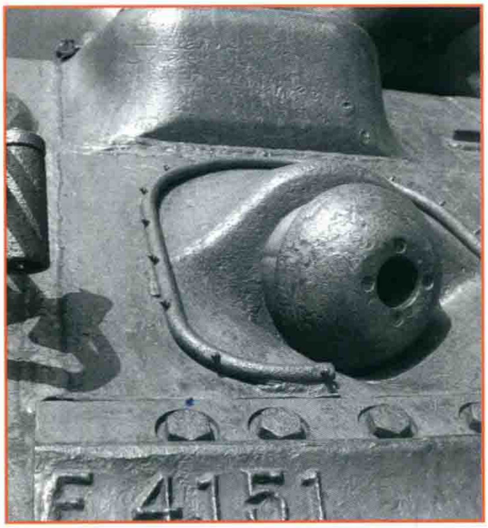
车体设计

大多数型号的谢尔曼坦克都是焊接式车体，只有M4A1型和M4A5型是铸造车体。还有一些谢尔曼坦克是所谓的复合式车体，它们采用了铸造式车体前端部，但车体其他部分由装甲板焊接而成，并且是明显的倾斜式装甲。不论是哪种类型的车体结构，都可分成三



左图：三片式车体前端部。所有M4A4型坦克都是这种结构。

右图：近距离观察前向机枪的球状射击孔。



部分：前部的驾驶室、中间的战斗室和后面的发动机室。炮塔位于车体中间位置，安装在炮塔座圈上，炮塔座圈是一个带滚子的轨道，使炮塔可以360度旋转。车体前部上甲板有乘员出入口。车体地板上还有一个紧急逃生口。车体地板最低点有一个排水阀。

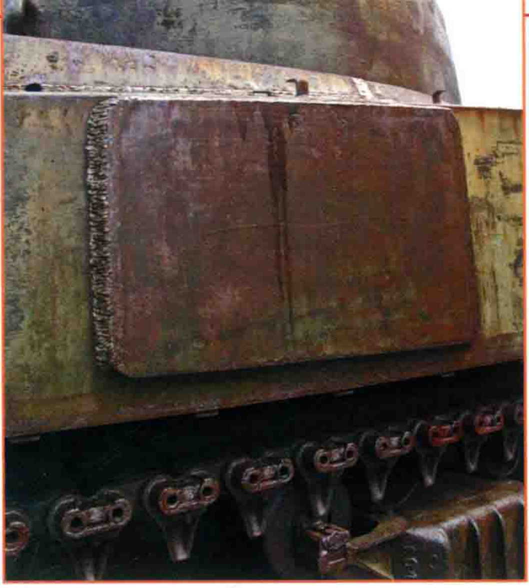
尽管设计上必须尽可能压缩尺寸，但谢尔曼坦克还是为它的5人乘员组提供了相对充足的空间。当然，在一些战斗特别激烈的场合，例如阿登战役，谢尔曼坦克的乘员组经常减员至3个人，但也能坚持战斗。驾驶员和副驾驶/前向机枪操作手坐在驾驶室，驾驶员在左侧，他旁边是变速器，而副驾驶就坐在变速器上面。驾驶室的前端是差速器和主减速器，它们安装在车鼻部，横穿整个前车身。车长、炮长和装填手在战斗室中，一块防火隔板分隔开战斗室和发动机室。防火隔板上有一个门，乘员可进入发动机室进行抢修。发动机室装有可拆卸的铰链式盖板，以便起吊发动机进行维修或更换。从发动机后端到变速器的传动轴，从地板下贯穿战斗室。悬架系统和履带支撑滚子都直接安装在车体下部。

不同型号谢尔曼坦克的观察设备有所不同，但一般都包括驾驶员潜望镜或直接观察孔，副驾驶潜望镜。车体上还有一个或几个排风扇。

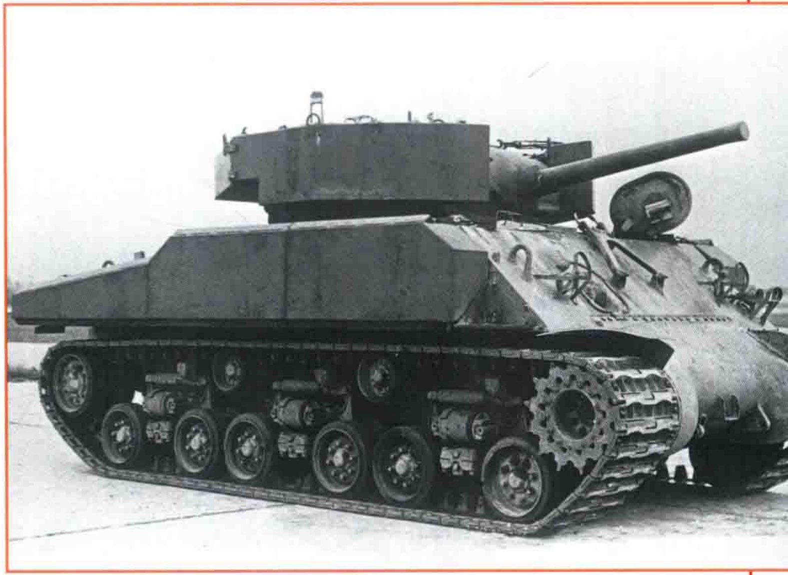
厂外附加装甲

谢尔曼坦克的装甲厚度受到广泛指责，坦克兵们都知道它的防护能力严重不足，因此他们想尽各种办法，自己动手设法增加自己坦克的装甲。照片显示，附加钢板，甚至是履带板经常被焊在车体的倾斜前装甲板上，有时还被焊在炮塔侧面和车体侧面，以期偏转穿甲弹，或在穿甲弹穿入主装甲前吸收其能量。有时候，装满了混凝土的沙袋，越障用的圆木，甚至坦克负重轮，都被固定在前车体装甲板上，偶尔还会固定在车辆侧面的装载架中。有些乘员组给自己的坦克附加上层状的混凝土，厚达75~100毫米，经常用铁丝网加强，被戏称为“装甲糊”，一般放置在临时安装的装载架内。这些措施都没有得到官方的批准，并且它们是否真的提高了对穿甲弹的防御力，相当可疑，它们只是提高了坦克乘员组的心理安全感。英军的谢尔曼坦克部队基本没人采用这些“发明”，这可能是由于英军纪律更加严格的原因。

军方确实为谢尔曼坦克配发过特制的附加装甲板，尺寸是457毫米×610毫米，厚度25.4毫米，焊接在车体侧面弹药储藏架外面，以提高这一区域的防御力。同时，弹药储藏架附加了一圈6毫米厚的装甲板箱体，配有铰链式装甲门。倾斜式前装甲板的驾驶员和副驾驶位置很快也焊上了附加装甲板。炮塔右前部也焊接了附加装甲板，这一位置的主装甲厚度减薄了，以便给炮塔驱动齿轮组让出空间。



上图：车体上的附加装甲板。这是一块标配的附加装甲板，尺寸是457毫米×610毫米，厚度25.4毫米，焊接在车体侧面弹药储藏架外面。它内部的弹药储藏架也附加了一圈6毫米厚的装甲板箱体，配有铰链式装甲门。

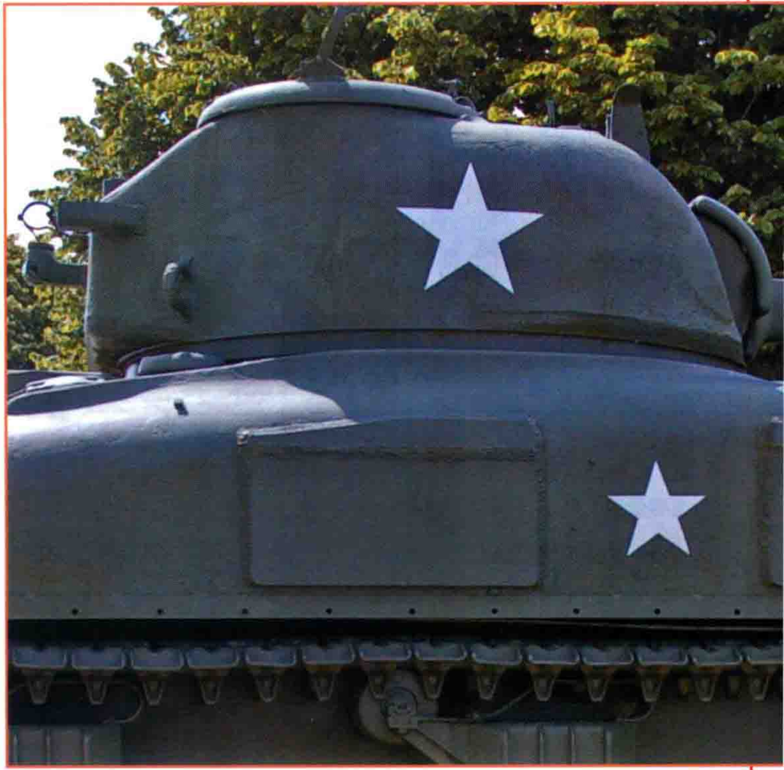


上图：晚期的M4A3型坦克，车体和炮塔上都安装了试验性的弗兰特克德HCR2塑性装甲。这种装甲厚达254毫米，外表面是铝板，内部由砂砾、沥青、木屑混合黏结而成。测试于1945年下半年在阿伯丁试验场进行，测试结果显示这种装甲能够抵御德国的88毫米反坦克火箭弹。

炮塔设计

不论安装在那类车体上，采用什么动力系统，除了极少数特殊型号，几乎所有安装75毫米主炮或105毫米榴弹炮的谢尔曼坦克，其炮塔设计都是相同的。此类炮塔均为圆形，有一个平顶，前装甲倾斜，后部有一块配重，用于抵消主炮的前倾力矩。炮塔带有可回转的炮塔吊篮，车长、炮长和装填手的座位都在炮塔吊篮里。炮塔顶部有车长可回转观察舱。从1943年12月起，装填手的位置上增加了一个独立的顶部舱口。英国医疗研究院的珀琴博士设计了一种周视观察舱，配有8个潜望镜。这种观察舱与安装在丘吉尔坦克和康沃尔坦克上的结构类似，都有一个凸出于炮塔顶部的镜片环。尽管最终设计已经审核通过，但它从未投产。炮塔顶部还设有强制通风口，以排出射击时的烟气。早期

下图：安装75毫米主炮或105毫米榴弹炮的谢尔曼坦克，其炮塔设计都是相同的。圆形外形，有一个平顶，后部有一块配重。



上图：从1943年起，谢尔曼坦克换装了76毫米主炮。这意味着炮塔必须重新设计。新的炮塔有四边形的外观和更大的配重。火炮防盾也更宽了。

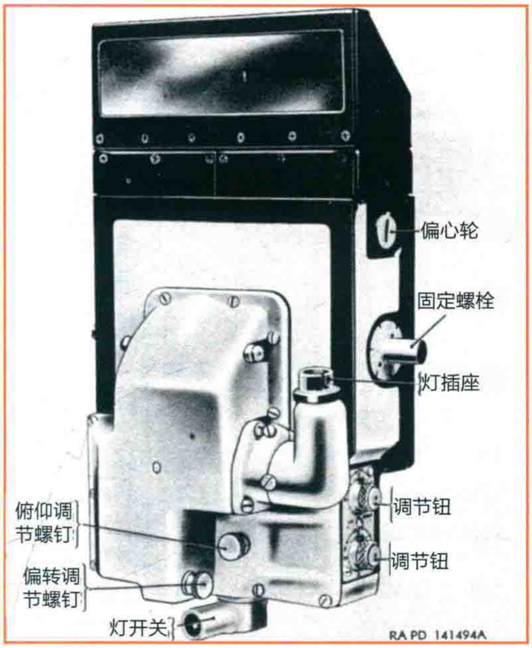
上图：大部分安装75毫米主炮的炮塔和全部安装76毫米主炮的炮塔，在其左侧都有铰链式手枪射击孔。

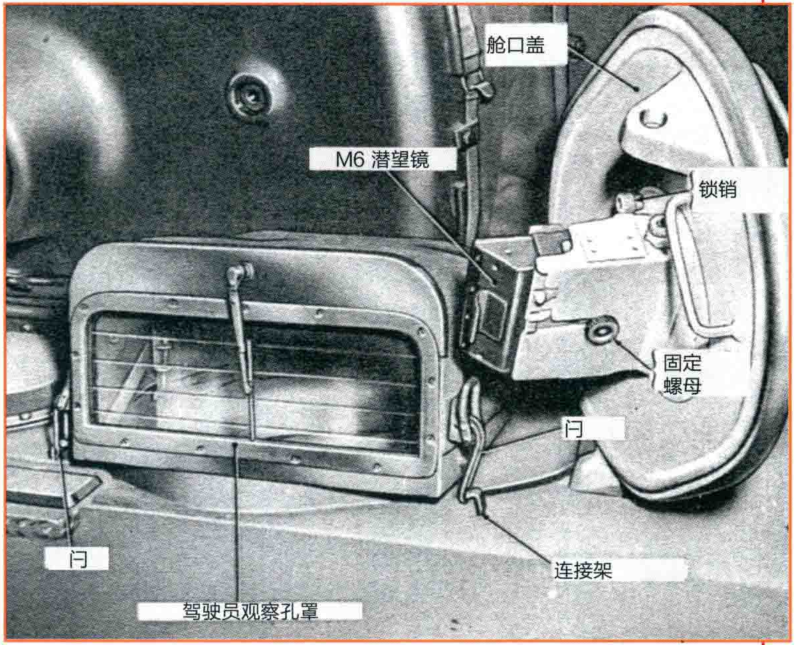
的谢尔曼坦克车体左侧有一个手枪射击孔，1943年2月被取消了，但后来又出现在新型炮塔上。

炮塔安装在直径1753毫米的炮塔座圈上，可360度回转，即有动力驱动系统，也有手动炮塔回转机构。炮塔的动力驱动系统由奥盖尔公司、洛根斯波特公司和西屋公司提供。前两家公司提供的是液压驱动系统，西屋公司的是电动驱动系统。相比之下，液压系统运转更平稳，更易于操纵。

右图：车长观察舱的特写。

最右侧图：波钦博士设计了一种周视观察舱，配有8个潜望镜。照片显示了它独特的打开和关闭方法。





上图：早期生产的谢尔曼坦克安装了M6潜望镜。1944年换成了M13潜望镜。M13潜望镜是塑料外壳，制成棱镜的外形，每一面都模压了反射层。后期车型还安装了驾驶员第二潜望镜，可以360度回转，还能升起观察。谢尔曼坦克的其他乘员也都有自己的潜望镜，只有炮长除外，他只有瞄准镜。

上图：驾驶员观察孔，安装了带刮水器的玻璃罩。

从1943年起，谢尔曼坦克开始安装76毫米主炮，为此重新设计了炮塔，车长观察舱改变了，装填手舱口也变成了椭圆形。新设计的炮塔很容易区分，其外形大致呈四边形，后部有更大的配重，火炮防盾也更宽。新炮塔和新主炮让新型谢尔曼坦克焕然一新，不幸的是，它的性能改进其实乏善可陈。新炮塔的炮塔座圈也进行了修改，但后来整个炮塔座圈都被取消了，车长和装填手的座位不得不直接连接到炮塔的内侧边缘上。

M4A3E2型坦克有自己独特的铸造炮塔，它也装76毫米主炮，但炮塔各面的装甲厚度都增加了，只有顶面除外。

内部照明

炮塔内安装有3盏顶灯，驾驶室内安装有2盏。每一盏灯都有自己独立的开关，都有两个灯泡，一个配红色灯罩，一个配白色。作战时只能用红色灯，开关上有一个安全锁，以防白灯被不小心打开。

炮塔里备有一个外用灯，自带3米长的电线，绕成卷收在炮塔内。

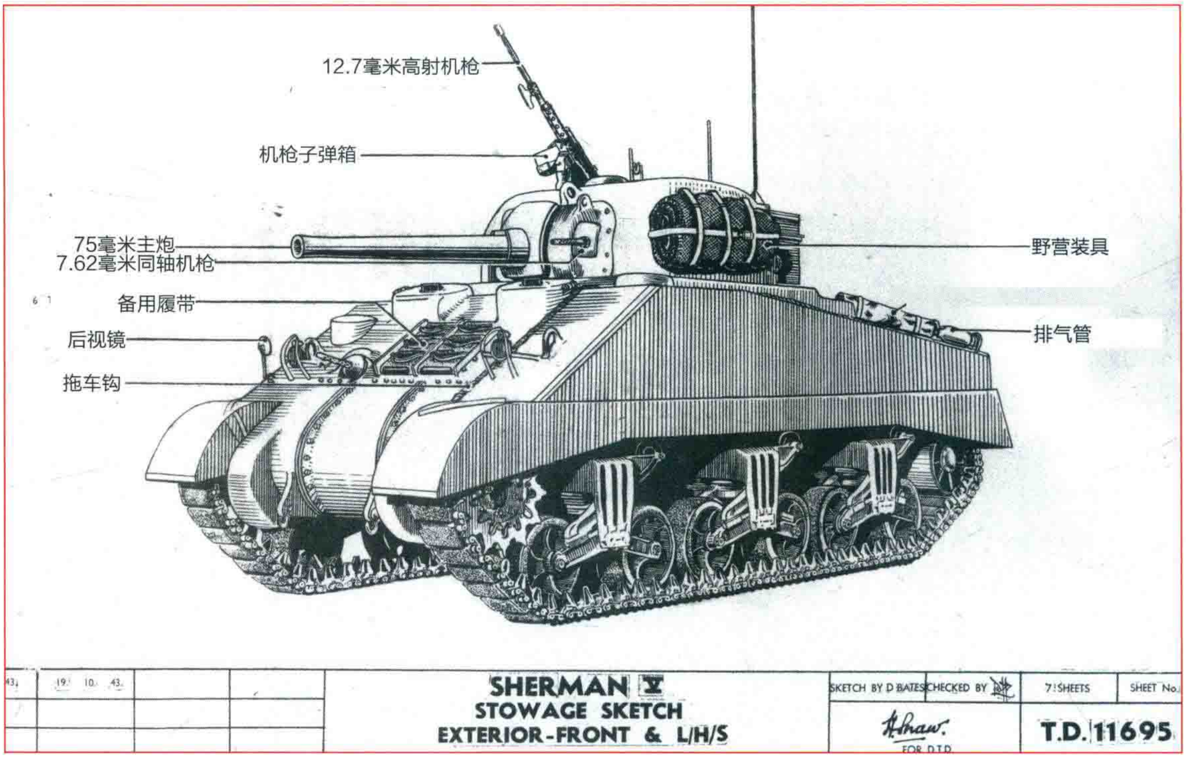
涂装

谢尔曼坦克出厂时都是清一色的军服橄榄绿涂装。很多人认为坦克的军服橄榄绿涂装实际上有两种，Quartemaster团队称之为22号标准色，工程师团队称之为9号标准色。其他曾经采用过的颜色标号还有ES-474、ES-680等。1943年1月，颜色标号最终确定为A/N319军服

表7　谢尔曼坦克装甲厚度

	型号												
	M4		M4A1		M4A2		M4A3			M4A3E2	M4A4	M4A5	M4A6
	75mm	105mm	75mm	76mm	75mm	76mm	75mm	76mm	105mm	75mm	75mm	75mm	75mm
车体													
前上部	51mm	64mm	51mm	64mm	64mm	64mm	51mm*	64mm	64mm	102mm	51mm	51mm	51mm
倾角	56°	47°	37－55°	37－55°	47°	47°	56°	47°	47°	47°	56°	37－55°	51°
前下部	51mm	51－108mm	51mm	51－108mm	51－108mm	51－108mm	51mm*	51－108mm	51－108mm	114－140mm	51mm	51mm	51－108mm
倾角	0－56°	0－56°	0－45°	0－56°	0－56°	0－56°	0－56°	0－56°	0－56°	0－56°	0－45°	0－45°	0－56°
侧面	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38－76mm	38mm	38mm	38mm
后面	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm
顶部	19mm	19mm	13－19mm	19mm	19mm	19mm	19mm	19mm	19mm	19mm	19mm	13–19mm	19mm
前车底	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm
后车底	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm
制造方法	焊接	焊接	铸造	铸造	焊接	焊接	焊接	焊接	焊接	焊接	焊接	铸造	焊接
炮塔													
防盾	89mm	91mm	76mm	89mm	89mm	89mm	89mm	89mm	89mm	178mm	76mm	76mm	89mm
中防盾	51mm	－	51mm	－	51mm	－	51mm	－	－	－	51mm	51mm	51mm
前部	76mm	76mm	76mm	64mm	76mm	64mm	76mm	64mm	76mm	152mm	76mm	76mm	76mm
侧部	51mm	51mm	76mm	64mm	51mm	64mm	51mm	64mm	51mm	152mm	51mm	76mm	51mm
后部	51mm	51mm	51mm	64mm	51mm	64mm	51mm	64mm	51mm	152mm	51mm	51mm	51mm
顶部	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm

下图：英军装备的M4A4（谢尔曼V）外观图。图中显示了坦克配用的主炮和机枪，以及车外搭载的物品。



橄榄绿。1945年8月，坦克涂装变为半光泽绿色，颜色标号“202”。1949年该颜色标号又转变成“2430”。在前线部队，不同的外层涂装会被喷涂在工厂涂装上，既有单色涂装，也有双色迷彩图案。迷彩图案会根据战场区域和季节加以变换。曾经用过的战场涂装包括：单一沙漠黄、沙漠黄加褐色、绿色加栗色、冬季白色、白色加绿色等。

坦克车体、炮塔和发动机室内部涂装是光泽白色，略略泛着浅黄，这是因为生产中使用了天然树脂和含铅颜料的缘故。

坦克外部标识包括蓝色模印的美国陆军编号，后来改成了白色，模印位置在车鼻部和车体后部；车体前部、车体侧面和炮塔侧面喷涂有美国国家标志——白色五角星，使用了无光泽白漆。部队编号一般喷涂在车体前部和后部。

在英国、加拿大、苏联和自由法国部队服役的谢尔曼坦克的涂装方式与美军基本相同，不过加拿大和自由法国部队的坦克上喷涂有他们自己的国家标志。

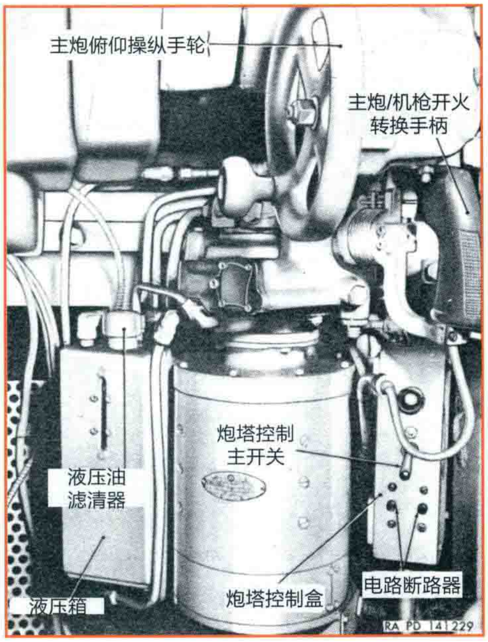
主炮

75毫米M2主炮、M3主炮

谢尔曼坦克上装备过的M2型75毫米短管炮改装自75毫米轻型野战炮，身管长2330毫米，是口径的32倍。这种炮的炮口有一圈配重。它发射风帽穿甲弹时初速590米/秒，在1000码（915米）外能穿透55毫米装甲。主炮是手动装填，但炮栓靠后坐力自动开启，装弹后靠弹簧力自动关闭。

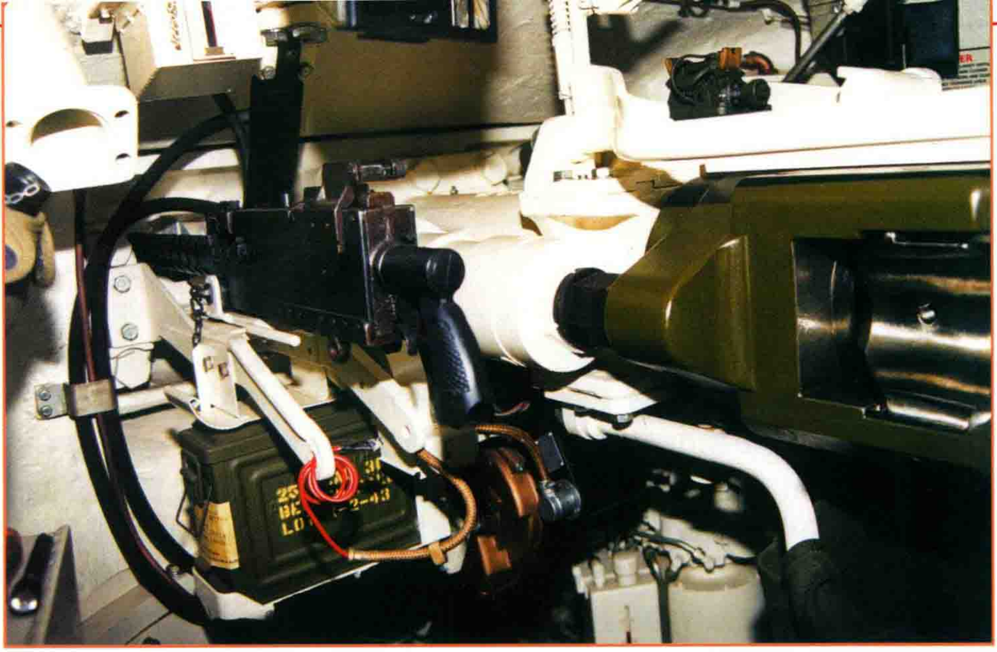
M2型主炮很快被M3型长身管主炮代替。M3型没有炮口配重，炮管长达到3007毫米，是口径的40.1倍。使用风帽穿甲弹时初速619米/秒。1000码外的穿甲厚度仅仅增加到59毫米。它的射速很高，熟练的炮手能达到20发/分钟。所有75毫米主炮都安装在M34型火炮防盾上，上面安装有主炮和同轴机枪，通过一个操纵手轮进行俯仰操纵，最大俯仰角范围+25°到－12°。主炮炮架有一个圆形的铸造护罩，防止进入炮塔内的弹片和碎片破坏炮架，同轴机枪也有自己的护罩。火炮防盾上没有安装直视瞄准镜，炮长的瞄准镜安装在炮塔顶部，就在车长观察舱前面，它的缺点是不能进行直视瞄准。1942年10月，火炮防盾换成了M34A1型，它有更大的圆形护盾，并加装了直视瞄准镜的开口。但新火炮防盾的最大俯仰角范围缩减到+25°到－10°。为平衡更重的火炮防盾，在主炮炮尾加装了配重。

两种75毫米主炮可以使用相同的标准化弹药，包括普通穿甲弹、曳光穿



左图：75毫米M2型主炮的操纵机构。

右图：76毫米M1主炮的炮尾和同轴机枪。

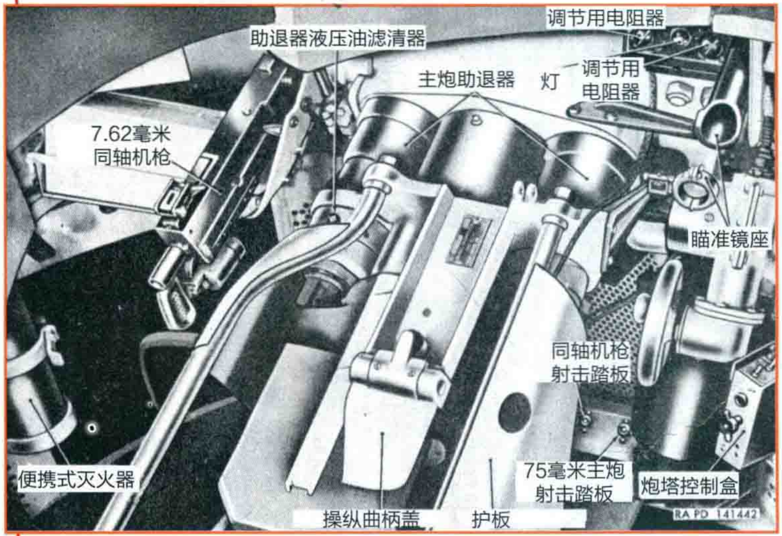


甲弹、风帽穿甲弹、曳光风帽穿甲弹、流线形风帽穿甲弹、硬芯超速穿甲弹、曳光硬芯超速穿甲弹、曳光硬芯超速训练弹，还有高爆榴弹（配有触发引信或延时引信）、曳光高爆榴弹，以及烟幕弹。表8给出了谢尔曼坦克不同主炮配用的弹药类型。

76毫米M1主炮

到1942年下半年，战场形势已经充分表明，75毫米M3主炮火力严重不足。有人建议用M10反坦克歼击车上的76.2毫米M7型火炮加以替代。但军方发现谢尔曼坦克的炮塔太小，装不下M7型火炮。于是，他们必须发展一种新型主炮，炮身较小，炮管更短，使用与M7火炮相同的炮弹，但增加发射药装药量，以实现与M7同等的炮弹初速。新火炮的后坐长度、半自动开闭炮栓应该与M3型火炮类似，射速也应该达到20发/分钟。新设计的主炮口径也是76.2毫米，但为了和M7火炮相区分，被命名为M1型76毫米坦克炮。M1型主炮的防盾型号是M62，最大俯仰角范围是+25°到－10°。火炮防盾上也安装了同轴机枪。

下图：75毫米M3主炮和同轴机枪的安装位置。



M1坦克炮的身管是口径的57倍，从1943年下半年开始生产。很快M1型就被改进成M1A1型，身管缩短到52倍口径，以改善坦克炮塔的平衡性，并减少炮口配重的重量。不久，M1A1又改进为M1A2，改变了膛线，减缓炮管磨损，并加装了炮口制退器，以减少后坐距离。已服役的M1A1也都加装了炮口制退器，型号相应变为M1A1C。

M1型76毫米坦克炮的标配弹药种类与M3型75毫米坦克炮相同，可以参见表8。

英制MK IV型和MK V型17磅坦克炮

1943年，英国军工部开发了MK IV型和MK V型17磅坦克炮，口径同样是76.2毫米。17磅炮是谢尔曼坦克曾经装备过的最强大的坦克炮，也是盟军在第二次世界大战期间生产出来的最棒的坦克炮。17磅炮尺寸很大，在谢尔曼坦克上安装相当困难，不得不将火炮安装在炮塔内的一侧。它的后坐距离也很长，需要尺寸很大的助退器。英国为17磅炮设计了专用火炮防盾，型号是MK 1型，最大俯仰角范围只有+20° 到−5° 。

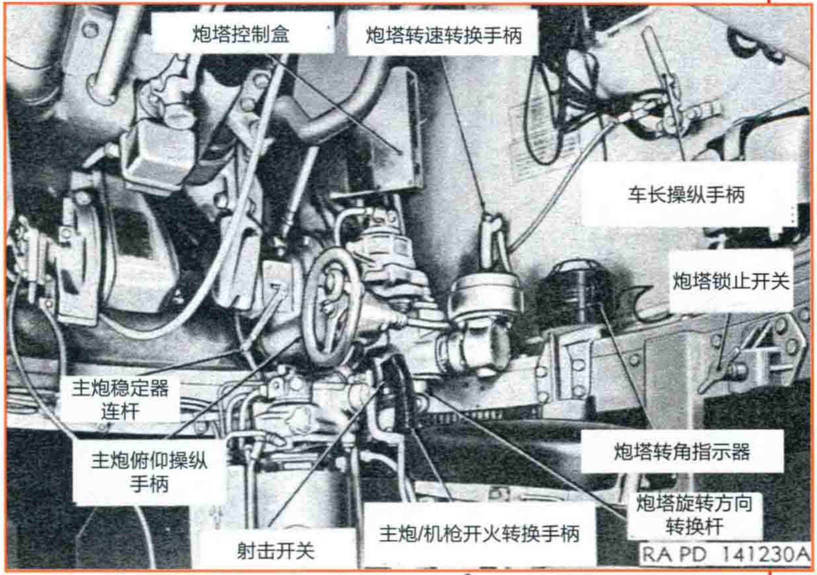
17磅炮使用的炮弹包括风帽穿甲弹、流线形风帽穿甲弹、硬芯脱壳穿甲弹，以及触发引信的高爆榴弹，最大射速10发/分钟。17磅炮使用的硬芯脱壳穿甲弹初速达1205米/秒。在1000码（915米）处的穿甲能力达到了170毫米。读者可以参见表11给出的第二次世界大战中坦克参数的对比。

英军给装备17磅炮的谢尔曼坦克重命名为萤火虫坦克。在英军中服役的谢尔曼坦克最终有50%改装成了萤火虫坦克。

105毫米M2A1型和M4型榴弹炮

装105毫米榴弹炮的M4型坦克的研发工作1942年就开始了，尽管直到1944年才正式投产。这种榴弹炮的设计目的是为装甲部队提供火力支援。由于105毫米榴弹炮尺寸很大，不得不安装在炮塔内的一侧，像英制17磅炮一样。105毫米榴弹炮的最大射速为8发/分钟，安装在T70型或M52型火炮防盾上，最大俯仰角范围+35° 到−10° 。

105毫米榴弹炮使用分装式药包发射高爆反坦克弹时的初速为381米/秒，这种反坦克弹在1000码处能击穿100毫米装甲。其他配用的弹药包括触发引信高爆榴弹、烟幕弹和化学武器弹。具体参见表8。



上图：装备M1坦克炮的谢尔曼坦克炮塔内部。

下图：105毫米榴弹炮的操控装置。

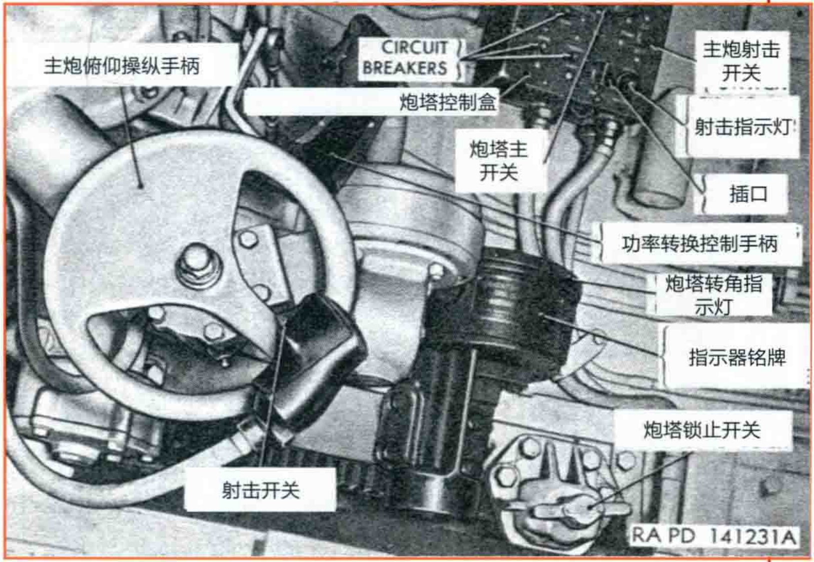


表8 谢尔曼坦克的标配弹药

75毫米M3型主炮	普通穿甲弹 风帽穿甲弹 曳光穿甲弹 曳光风帽穿甲弹 空包弹 训练弹 高爆弹 曳光高爆弹 硬芯穿甲弹 脱壳穿甲弹 曳光脱壳穿甲弹 脱壳穿甲弹专用曳光训练弹 烟幕弹
76毫米M1型主炮、 M1A1型主炮、 M1A1C型主炮、 M1A2型主炮	普通穿甲弹 风帽穿甲弹 曳光穿甲弹 曳光风帽穿甲弹 空包弹 训练弹 高爆弹 曳光高爆弹 硬芯穿甲弹 脱壳穿甲弹 曳光脱壳穿甲弹 脱壳穿甲弹专用曳光训练弹 烟幕弹
105毫米榴弹炮	空包弹 训练弹 高爆弹 曳光高爆弹 照明弹 芥子气毒气弹 高纯芥子气毒气弹 彩色烟雾指示弹（绿、红、紫、黄） 六氯乙烷烟幕弹 氯磺酸三氧化硫烟幕弹 白磷烟幕弹 曳光训练弹
76.2毫米主炮（17磅炮） MK IV 型和MK VII型	风帽穿甲弹 脱壳穿甲弹 空包弹 训练弹 高爆弹

火炮稳定器

所有谢尔曼坦克的主炮都安装了单向火炮稳定器，使得坦克能够在行进间射击，当然行进间射击的精度仍然会下降。单向火炮稳定器只能让火炮在俯仰角上保持稳定。当时，火炮稳定器技术仍处在婴儿期，实际使用效果很有限。战争期间的美国陆军野战条例认为，坦克的行进间射击鲜有战果，纯属浪费弹药，建议仅在紧急时刻才实施行进间射击，而且射击距离不要远于550米。但是，毕竟德国的坦克都没有安装火炮稳定器，因此，这也算是谢尔曼坦克的一项领先成果了。而且，德军坦克手们确实反映，当他们看见谢尔曼坦克不用停车就直接开火时，真的吃了一惊。坦克不停车，对手就难有机会干掉你！

战争期间，美国军工部已经开始研发双向火炮稳定器，在俯仰角和偏转角两个方向稳定火炮指向，让坦克在颠簸和转向时都能射击。但试验结果很不稳定。事实上，直到战后，双向火炮稳定器才得以装备部队。

观察和瞄准设备

在早期的坦克型号上，只装备有M6型驾驶员潜望镜，为驾驶员提供前向观察能力。这种潜望镜是在一个金属壳体里，两端装上了棱镜。1944年，换装了M13型潜望镜，它使用塑料壳体，两端模压上棱镜。再往后，给驾驶员提供了第二个潜望镜，这是一种可升降的360度旋转的潜望镜。除了炮长外的其他坦克乘员也都装备了M6型或M13型潜望镜。

炮长使用专用瞄准镜，有M4、M4A1、M8A1、M10、M16等多种型号。瞄准镜上刻画有弹道标线。M10和M16潜望镜配有两台望远镜，一台用于近距目标，一台用于远

程射击。

最后一批生产的谢尔曼坦克安装了炮长方位指示仪，帮助炮长进行间接瞄准。

车载机枪和其他武器

谢尔曼坦克上安装过以下这几种机枪和轻武器：

12.7毫米的勃朗宁重机枪，安装在炮塔顶上用作高射机枪。

M1919A4型7.62毫米机枪，安装在主炮旁边的同轴机枪，电击发。

M1919A4型7.62毫米机枪，安装在车体前部的球形射击孔上的前向机枪，由副驾驶操纵。

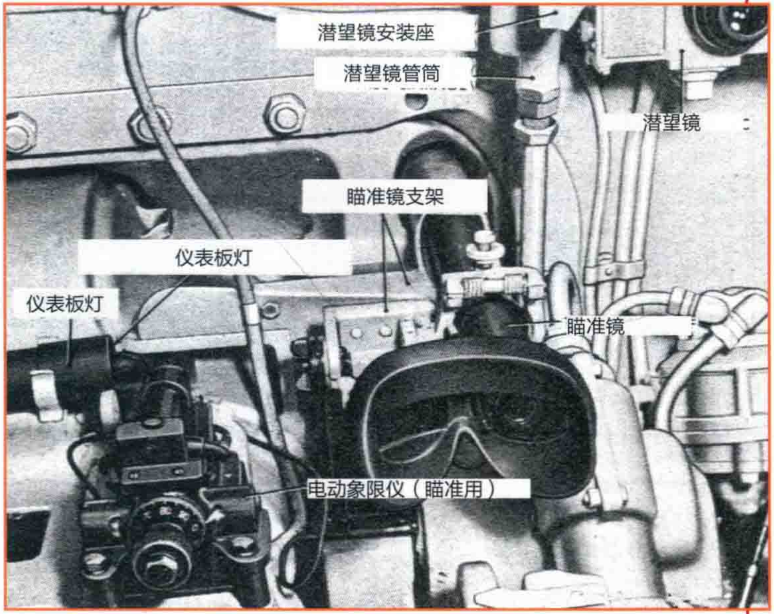
M3型51毫米烟幕榴弹，安装在炮塔侧面，向前发射。

MK 1型或MK 1A型榴弹发射器，安装在炮塔上，仅用于萤火虫坦克。

坦克内还携带有一个机枪射击三脚架，可以把车上的7.62毫米机枪拆下，装在三脚架上，用于地面射击。

弹药储存

坦克的弹药放置在弹药架上，分别搁置在战斗室侧壁上、主炮下面、副驾驶座椅的后面。焊接式车体的各型谢尔曼坦克载弹量为97发（M4A3E2型为104发），铸造车体的谢尔曼坦克载弹量90发。坦克上的弹药架深受坦克兵们喜爱，因为它的尺寸正好适合装入威士忌酒瓶。但是，坦克弹药架其实很脆弱，一旦敌人的穿甲弹击穿了车体上部，很容易导致架上的弹药殉爆。为此，坦克兵们在弹药架位置的车体外表面焊上了附加装甲。1944年，厂家采用了更有效的解决办法，所谓的湿式弹药箱，就是把炮塔之外的弹药架换成了带防护水套的弹药箱，它可以明显降低弹药殉爆的概率。



上图：M2型75毫米主炮的瞄准和射击装置。

下图：M1型76毫米主炮的瞄准和射击装置。

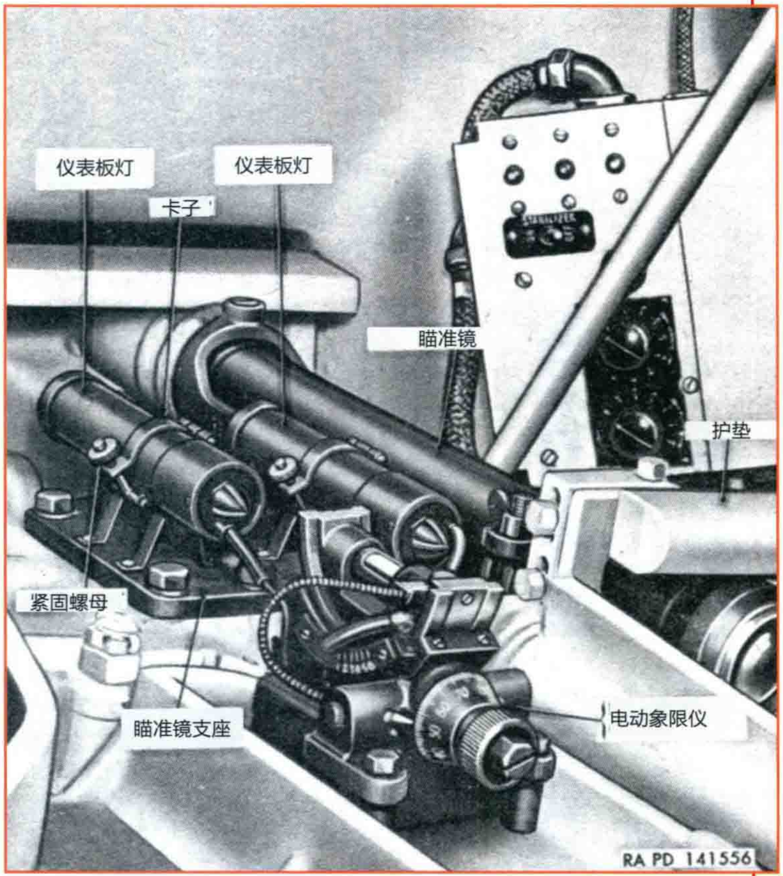
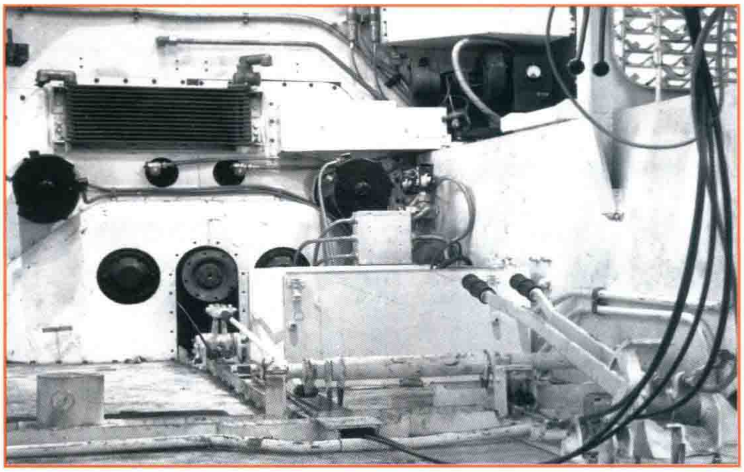
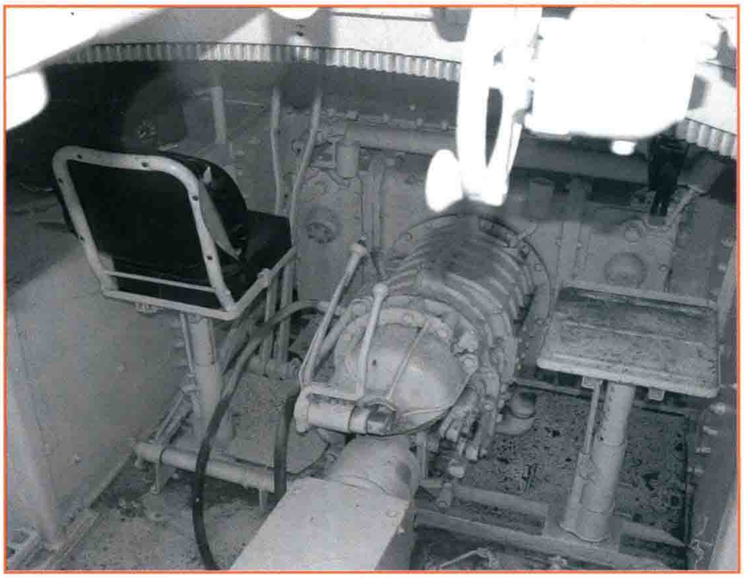


表9　各型谢尔曼坦克的弹药装载量

	Variant:													
	M4		M4A1		M4A2		M4A3			M4A3E2	M4A4	M4A5	M4A6	Firefly VC
主炮	75mm	105mm	75mm	76mm	75mm	76mm	75mm*	76mm	105mm	75mm	75mm	75mm	75mm	17-pounder
载弹量/发														
车载武器														
主炮	97	66	90	71	97	71	97	71	66	104	97	90	97	77
7.62mm机枪	4,750	4,000	4,750	6,250	4,750	6,250	4,750	6,250	4,000	6,250	4,750	4,750	4,750	5,000
12.7高射机枪	300	600	300	600	300	600	300	600	600	600	300	300	300	1,170
烟雾弹	12	12	–	12	12	14	12	18	15	18	-	-	12	27
乘员武器														
11.43mm冲锋枪	600	900	600	900	600	900	600	900	900	900	600	600	600	440
手枪	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	9





在装备76毫米主炮的谢尔曼坦克上，战斗室地板下提供了额外的弹药架。安装这种弹药架需要拆掉大部分炮塔吊篮的底板，给战斗室让出空间。

各型谢尔曼坦克的弹药装载量参见表9。

乘员活动空间

谢尔曼坦克配备了5人乘员组：车长、炮长、装填手、驾驶员、副驾驶/机枪手。当然，也有些型号的谢尔曼坦克改成了4人乘员组。坦克炮塔顶部有一个舱口，车体前部有两个，车体底板上还有一个逃生口。当所有舱口都关闭的时候，在坦克内部狭小空间里挤进5个成年男人，其拥挤程度可想而知。

车体内，驾驶员、副驾驶和炮长配有可调节的座椅。驾驶员在车体左前

左上图：从前向后看的整个战斗室，右侧显示了驾驶员的转向操纵杆。

左图：战斗室内部，左侧是驾驶员座椅，他右手边是变速器。仪表板在驾驶员座椅的上面，图中没能包括进来。

部，副驾驶在右前部。炮长的座椅安装在炮塔吊篮的底板上。驾驶员座椅可以上下调节，这样驾驶员舱盖打开和关闭时都可以驾驶。驾驶员舱盖的侧边有观察狭缝，有的狭缝上安装有玻璃。车长和装填手各有一个小座椅，安装在炮塔里。在炮长的后面，炮塔上侧还有一个车长座椅，车长可以打开炮塔舱盖，坐在这个座椅上，探身出炮塔指挥车辆。这时车长拥有极佳的360度视野，当然也成了敌人的好靶子。

坦克设计，至少在那个年代，几乎没有考虑过乘员组的乘坐安全性。座椅上没有安全带，战斗室里到处都是尖锐的物体。而坦克要在越野地带颠簸行驶，坦克空间本身就是让乘员磕得头破血流的陷阱。坦克部队倒是给坦克兵们提供了专用头盔，但没人愿意用，因为坦克兵头盔防不了子弹和碎片。很多坦克兵自己找来步兵的钢盔，拆掉里面的衬垫，装上坦克兵头盔带车内通话器的衬垫，这至少能带来心理安慰。

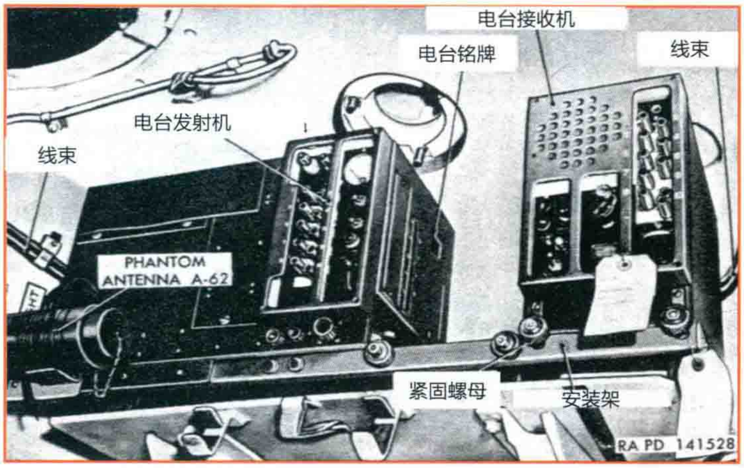
通信设备

谢尔曼坦克装有车内通话器，乘员通过喉部拾音器和头盔扬声器相互通话。通过手持式通话器车长还能和车外的步兵进行通话，只要步兵使用车体后部的手持式话机就行，后来这一功能扩展到车内其他乘员。

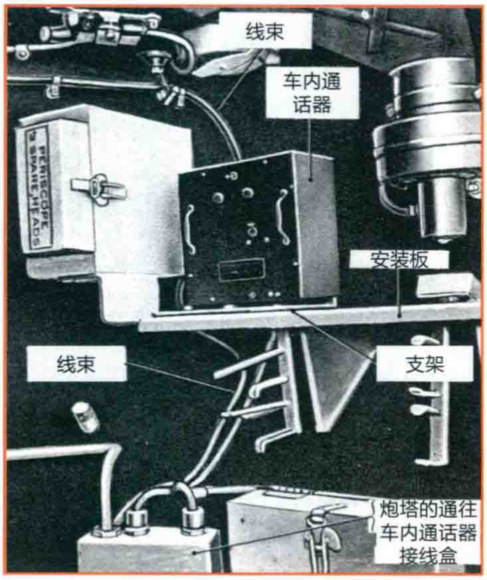
装甲部队有官方的军令术语体系，但在激战中，车长会按照乘员组之间的习惯用缩略语，甚至用日常俗语下命令。

对于坦克之间，或坦克与指挥部之间的通信，谢尔曼坦克上携带着很多原始的通信工具，包括信号旗、信号弹等。当然，军方已经给谢尔曼坦克配备了先进的通信设备，主要是调频式和调幅式无线电台。谢尔曼坦克装备过的调频式电台有SCR-508型、SCR-528型、SCR-538型和SCR-608B型，它们的通话范围是8~32千米，根据地理和气象条件而变化。谢尔曼坦克也装备过AN/VRC3型调幅式电台。指挥型坦克一般在车长的右手侧还装有SCR-506型、SCR-245型或SCR-193型电台。英军和加拿大军队的谢尔曼坦克一般装19型或29型电台，它们的通话范围可达40千米。

在当时，使用无线电台进行通话存在很大风险，因为无线电台的保密性很差，敌军很容易进行监听或者干扰。



上图：SCR-528型电台，安装在炮塔内的安装架上。谢尔曼坦克还装备过SCR-508、SCR-608B、AN/VRC3等型号的电台。



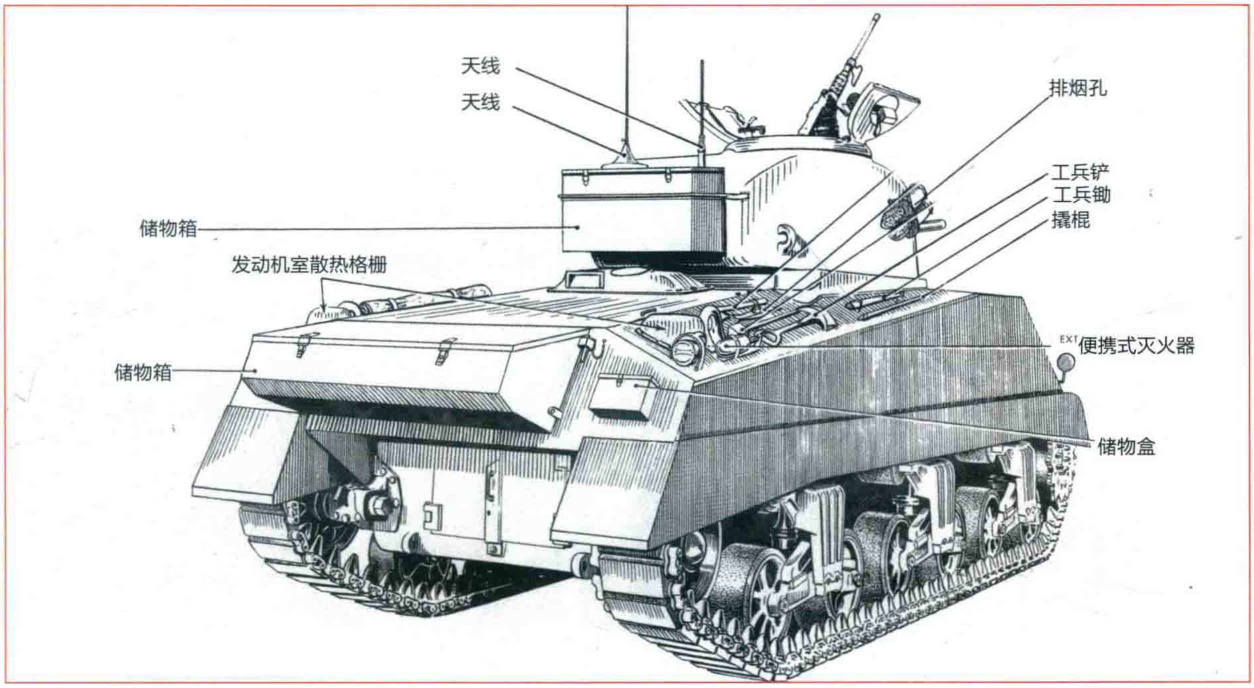
左图：BC677车内通话器的主机也安装在炮塔内的安装架上。

生产过程中的改动

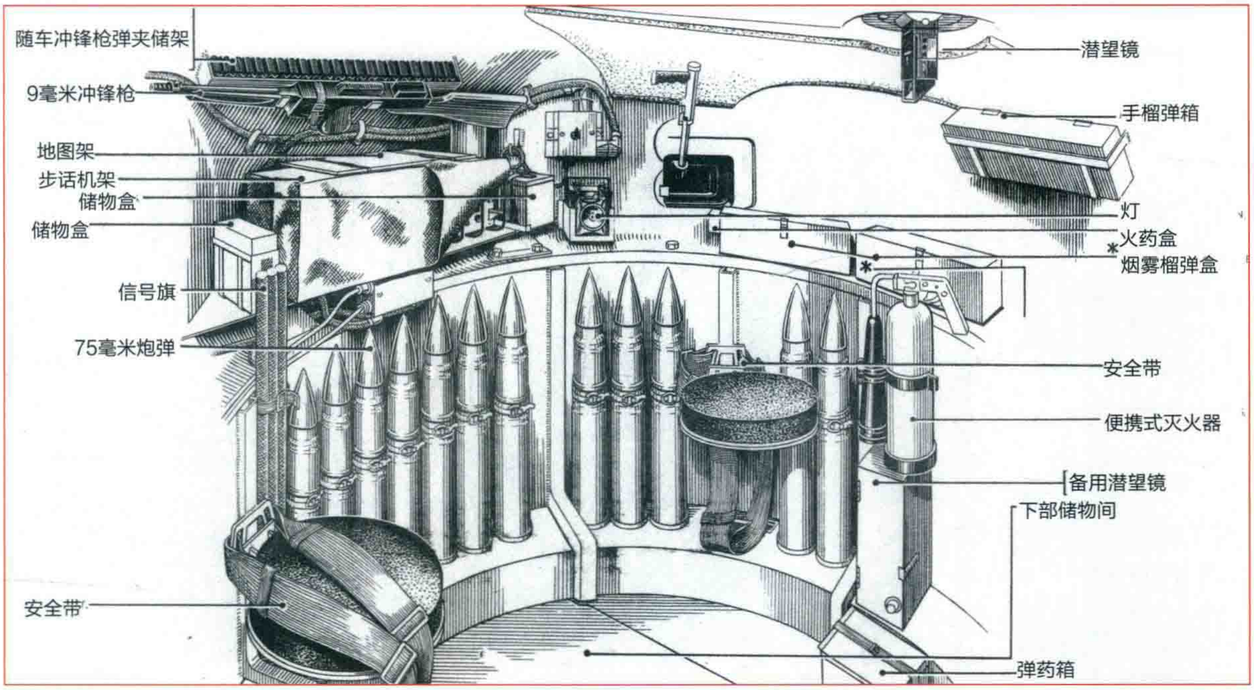
在谢尔曼坦克的生产过程中，不论是结构、武器、动力还是装甲都发生过改动，有些是根据实战经验做出的改进，有些仅仅是为了提高生产效率，降低生产成本。多数改动都很小，但有两处改动相当明显。一是拆除了车体前部两个小型的铰链式舱口盖，换成了一个大型整体式舱口盖。第二个就是将垂直涡卷弹簧悬架系统换成了水平涡卷弹簧悬架系统。

表10 谢尔曼坦克生产过程中的改动处

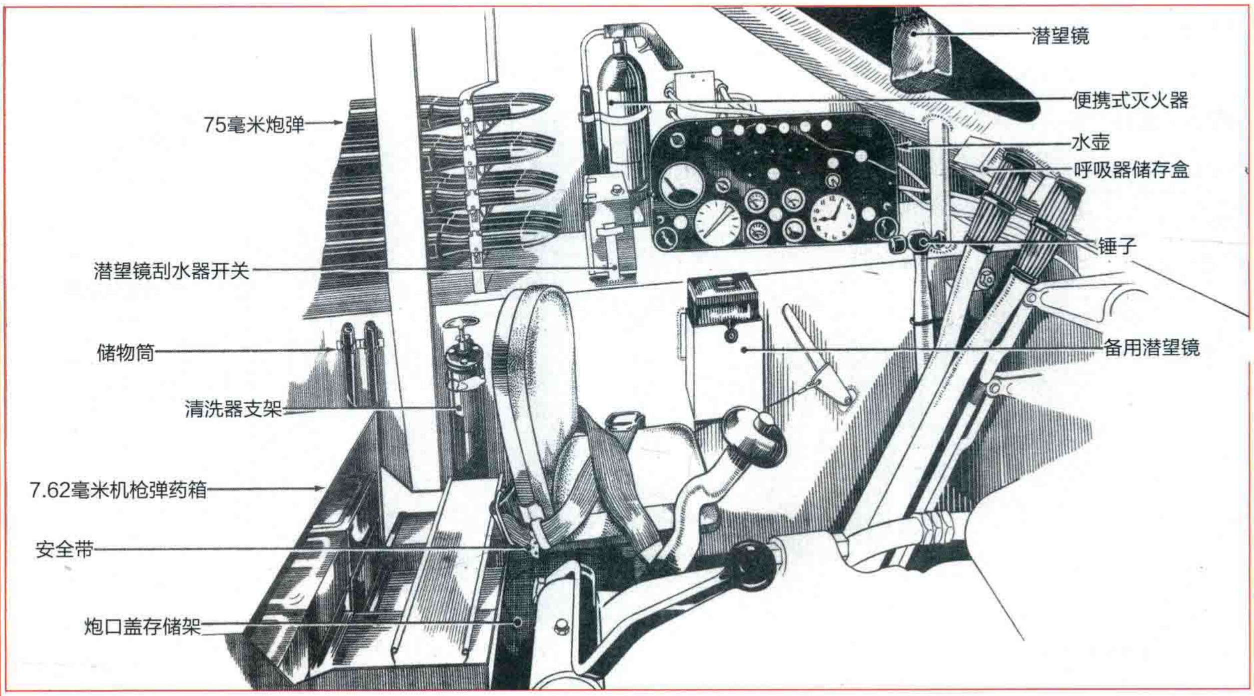
车体与炮塔	在对应弹药架部位的车体外侧加装25毫米厚的附加装甲 加装车长观察舱 炮塔前部附加装甲 去掉了炮塔上的射击孔，但后来又重新添加了 加厚车体前端装甲（仅M4A3E2车型） 加大了驾驶员和副驾驶的舱口 改进车体前部外形（仅对焊接车体的车型），大幅减少了零件数量 为主炮防盾加装帆布防尘网（仅对76毫米主炮） 将一些车体上的铸造零件改为焊接件 将三片式螺栓组装差速器壳体改成单片式铸造壳体 采用分开式圆形装弹舱口盖 战斗室换气风扇移到炮塔顶端中部 采用了带水套的弹药储存架
主炮与观瞄装备	主炮加装炮口制退器 M34型主炮防盾上加装了直视瞄准镜 加装了烟幕弹 为车长配备了瞄准指示装置 拆除了驾驶员操纵的7.62毫米机枪 把炮塔顶部的12.7毫米机枪换装成7.62毫米机枪，但很快又换回12.7毫米机枪了 M34型主炮防盾改进成M34A1型
发动机、变速器和驱动系统	加宽履带，减小单位面积的地面压力 履带支撑滚子采用了新型支架 主减速器改变了传动比（仅对M4A3E2车型） 换装更大的发动机空气滤清器 改进驻车制动系统 改进履带张紧轮 改进履带回位滚子 改进垂直涡卷弹簧悬架系统，换装更大直径的涡卷弹簧 改用没有橡胶板的履带 垂直涡卷弹簧悬架系统换成水平涡卷弹簧悬架系统 改用更宽的履带（仅对M4A3E8车型）
辅助装备	为驾驶员观察口添加防雨罩 给潜望镜加装护罩 加装燃油管路切断阀 封死了驾驶员和副驾驶的直接观察口，用潜望镜加以替代 用固定式前照灯代替了移动式照明灯 改变了警报器的位置



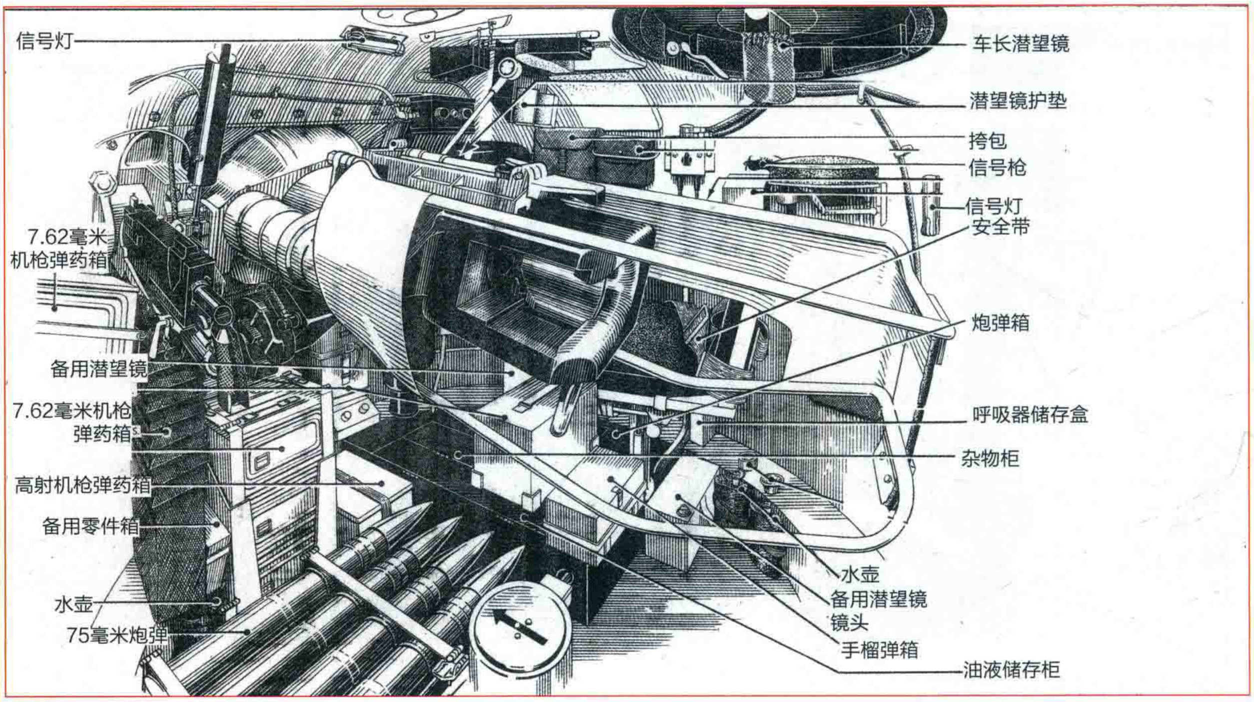
上图：英军的M4A4型坦克上的附加装备



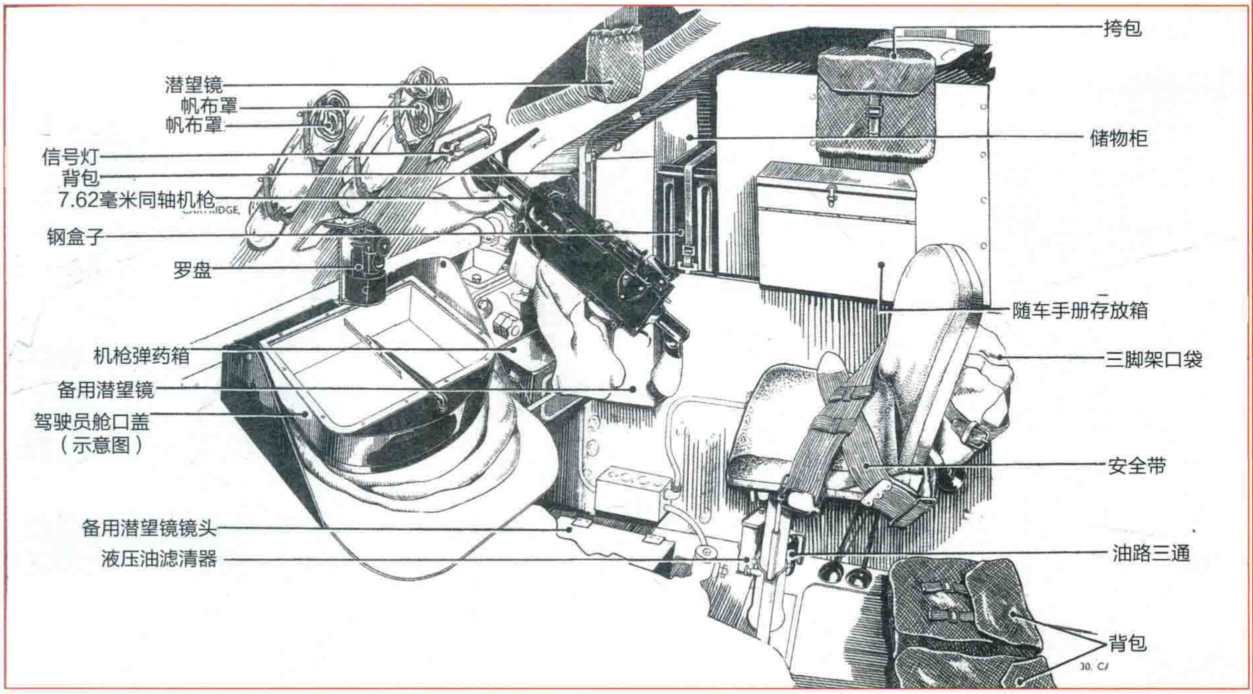
上图：英军装备的M4A4型坦克的炮塔内部



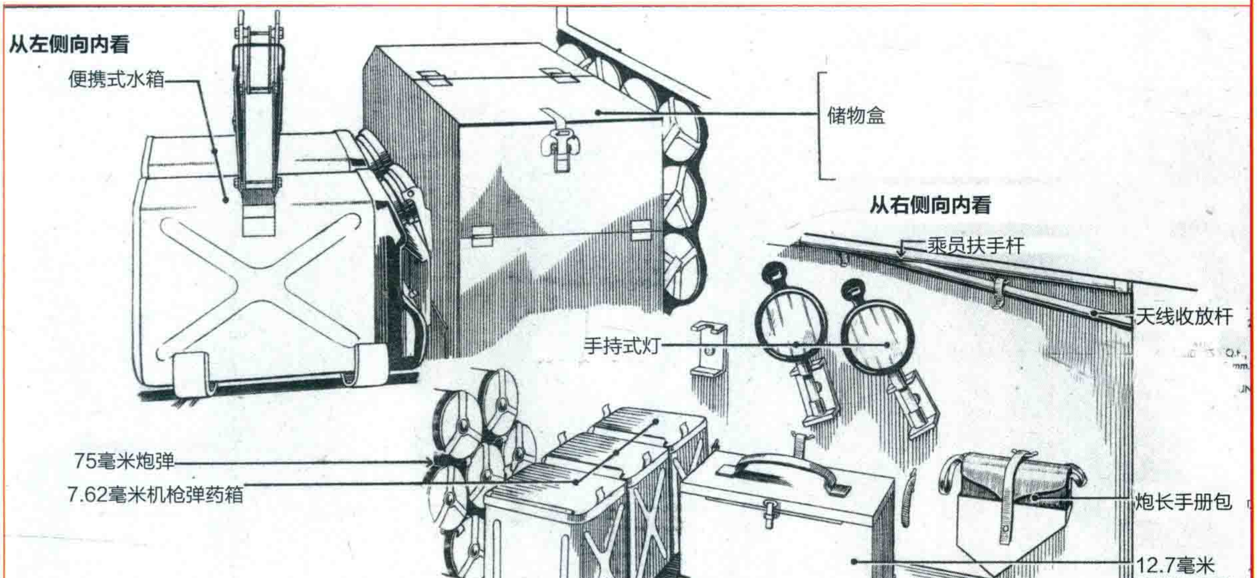
上图：英军装备的M4A4型坦克的驾驶员位置



上图：英军装备的M4A4型坦克的炮塔内部，炮尾位置



上图：英军装备的M4A4型坦克的副驾驶位置



上图：英军装备的M4A4型坦克车体内储存的杂项零件

第二次世界大战中，坦克给士兵和民众带来的恐惧超过任何武器。它那轰鸣的声响、庞大的身躯和粗壮的主炮，为战争中挣扎的生灵带来了新的惊恐。

《第二次世界大战中的美国陆军》

第5章

战场上的谢尔曼坦克

美军装甲力量的使用原则，集中体现在陆军野战条令“FM 100-5 Operations”中。条令明确指出：装甲师遂行战斗职责的关键在于强大的机动性和火力。虽然装甲师必须具备完成各种战斗任务的能力，但其首要任务是向敌军战线后方进行强有力的突击。美军条令建议，坦克应集中攻击敌方的火炮阵地和补给集结地，但应避免坦克对坦克的缠斗。

左图：美军的M4A3型坦克，行驶在西欧战场上，路边可以看到德军坦克的残骸。它使用75毫米主炮，车体外侧对应弹药架的位置、驾驶员位置、副驾驶位置都焊上了附加装甲。注意，车上所有舱口盖都打开了，坦克乘员纷纷探身出车外，还有一名坦克乘员，或者是步兵坐在炮塔后面的车身上，这说明当时没有战斗。右侧履带上部的编号标牌被新闻检察官涂抹掉了。

谢尔曼坦克的战斗经历

第二次世界大战期间，谢尔曼坦克活跃于所有主要战场上。它的第一次参战，是英国第8军于1942年10月发动的北非阿拉曼战役第二阶段战斗。1942年底，美国第2装甲师用谢尔曼坦克替换了格兰特坦克，参加了“火炬行动”，在法属北非登陆。接着，美国第1装甲师也换装了谢尔曼坦克，并打赢了突尼斯战役。随着盟军的进展，谢尔曼坦克跟随美军和英军从西西里岛、意大利本土、法国、比利时、荷兰一直挺进到德国境内。在远东和太平洋战场上，谢尔曼坦克也扮演了主力角色，一个岛屿、一个岛屿地消灭日本侵略军。

在西欧战场上，谢尔曼坦克比德军的虎式坦克和黑豹坦克多很多。这一数量优势至关重要，因为据统计，每5~6辆谢尔曼坦克被击毁，才能摧毁一辆虎式坦克或黑豹坦克。我们可以指出，德国一共生产了不到6000辆黑豹坦克，接近1400辆虎式坦克，不足500辆虎王坦克，但也应该强调，数量优势并非盟军胜利的唯一因素。举例来说，阿登战役中，德军集中了1800辆坦克，其中包括250辆虎式坦克、775辆黑豹坦克和775辆IV型坦克，而对面的美军仅有1320辆谢尔曼坦克。

下图：一辆美军坦克正在把一辆燃烧着的德军半履带车拖走，以疏通道路。照片拍摄于1945年3月29日，应该在德国境内。

第二次世界大战中，中国军队得到了约100辆谢尔曼坦克打击日军。苏联红军曾装备大量谢尔曼坦克，一度比可用的T-34坦克都多。甚至德军也使用过缴获的谢尔曼坦克。

大量的M4A3E8型坦克在第二次世界大战后继续在美军服役。20世纪50年代初期，谢尔曼坦克与M26潘兴坦克和M46巴顿坦克共同组成美军坦克部队的主力。在20世纪50年代，美军的谢尔曼坦克逐步被巴顿坦克替代，换装下来的谢尔曼坦克被移交给美国的盟国。在这些国家，谢尔曼坦克再一次冲锋陷阵，独当一面。在1967—1973年的中东战争、希腊内战、几次印巴战争中，都曾出现谢尔曼坦克对阵谢尔曼坦克的景象。

第二次世界大战结束后，英军中的谢尔曼坦克只服役了很短时间，很快就被A41百夫长坦克替换了。只有用谢尔曼坦克底盘改装的BARV装甲运输车继续服役。

除了曾经大批量装备谢尔曼坦克的美国、英国、加拿大和苏联外，使用过谢尔曼坦克的国家还包括：澳大利亚、巴西、智利、古巴、丹麦、埃及、法国、印度、伊朗、以色列、日本、黎巴嫩、荷兰、巴基斯坦、新西兰、秘鲁、菲律宾、波兰、葡萄牙、南非、沙特阿拉伯、土耳其和南斯拉夫等。

上图：德国的III型坦克，1937年设计，生产到1943年，发展出多种改型，装甲厚度越来越厚，主炮口径越来越大。这张照片显示的是III型坦克Ausf L改型，配备60倍口径身管长度的50毫米主炮。它的穿甲弹炮口初速与谢尔曼坦克的76毫米M1主炮差不多，但穿透力小于谢尔曼坦克。

左上图：虎式坦克是所有盟军坦克兵的噩梦。在原型车阶段，虎式坦克使用了75毫米主炮。但所有量产型虎式都装备了56倍口径身管长度的88毫米炮。在这门恐怖火炮面前，谢尔曼坦克上的75毫米、76毫米主炮纯属“小儿科”。只有英军萤火虫坦克的76.2毫米主炮（17磅炮），才能与虎式的88毫米炮相提并论。

左下图：1944年1月，虎式坦克进一步改进为虎王坦克。它装备71倍口径身管长度的88毫米主炮，足以穿透150毫米厚的装甲板，其威力令盟军所有坦克难以望其项背。唯一令盟军宽慰的是虎王仅仅生产了489辆。

坦克兵们

谢尔曼坦克的标准乘员组包括5名乘员：车长、炮长、装填手、驾驶员、副驾驶。但在战斗激烈的时段，坦克经常配不齐乘员，有时坦克甚至只带上3名乘员就得出发，这时候车长就得承担装填手的责任。英军装备的萤火虫坦克（谢尔曼坦克改进型）由于火炮占用空间更大，乘员组减至4人，取消了副驾驶。炮塔内的空间永远拥挤不堪，特别是配齐了5人乘员组的时候。当乘员组在一起分享了战斗的危险和死亡的恐惧之后，他们之间会变得比亲兄弟更亲密。他们分享共同的“家”，一起吃、一起睡、一起生活、一起在坦克内战斗。在气候炎热时，坦克兵们在地上挖一个坑，然后把坦克开上去遮阴，他们就睡在坑里。就像他们自己说的：家人亲，比不上同袍亲。

在美国陆军，理论上坦克兵应该从有较好机械技能的青年中挑选，但实际上美军坦克兵的训练很混乱，一些士兵上战场前经过了2~3年的培训，而另一些坦克手只有几个小时匆匆熟悉一下坦克，就得参加战斗。美国陆军建立了一些装甲兵学校，培训装甲部队的官兵。但仍有很多坦克兵没有上过专业学校，他们只是在基层部队和补充兵培训中心简单培训了一下，这就是为什么坦克兵们的训练水平如此参差不齐。1940年，美国陆军建立了诺克斯堡装甲部队补充兵训练中心。在这里，新兵接受两个星期的基础训练，然后选择不同兵种的专业训练，例如进入更高级的培训机构——装甲兵学校。在英国，巴顿将军的第3装甲军在索尔兹伯里地区进行了一系列专项训练，为登陆法国做准备。

左图：照片中展示了一个标准的谢尔曼坦克5人乘员组。但坦克经常配不齐乘员，有时坦克甚至只带上3名乘员就得出发。

训练任务一般用老式的M3/M5型斯图尔特轻型坦克、M3格兰特坦克，或较老型号的谢尔曼坦克进行，让新坦克兵对坦克有一个基本的了解。

乘员分工

车长是坦克乘员组的指挥官，对坦克的作战行动全面负责。在战场上，车长负责搜索目标，判断目标类型，确定应使用的弹药类型，然后向炮长指示目标方位，下达攻击命令，同时还要向本排的坦克或一起战斗的其他坦克通报自己的行动。排名第二的乘员是炮长，顾名思义，炮长的核心职责就是操纵主炮，但有时炮长操纵同轴机枪的时间比操纵主炮的时间都多。

战斗中，驾驶员的任务至关重要，他必须全力把坦克开到最有利的位置，既便于打击目标，又能尽量避免遭到打击。实战中，车长忙于指示目标的方位和性质，很难再花时间详细指引驾驶员行驶方向，所以，如果车长和驾驶员能做到心有灵犀，坦克的安全和战绩都将有很大提升。

装填手总被说成是“非熟练工种”，但他得确保选对弹药，还得在最近的弹药架甚至炮塔地板上准备好各类弹药。只要炮栓一开，他就得马上把种类正确的弹药上膛，然后关好炮栓等待击发。炮弹发射

左图：谢尔曼坦克的乘员组正在补充炮弹。可以看出坦克混装了75毫米的高爆弹（黑色弹头）和穿甲弹（灰色尖弹头）。

后，炮栓会自动打开，装填手必须立即装填同类弹药，装备对目标补充射击。装填手的辅助任务是帮助车长使用电台进行通信。

副驾驶负责操纵前向机枪，还负责把车体前弹药架上的弹药传递给装填手。

战斗中，整个乘员组都希望他们的坦克保持良好的战斗状态。英国陆军1944年出版的“陆军手册413”版中写道：保持坦克良好的战斗状态是坦克乘员组的义务，他们必须确保一切保养与检查都完成到位。谢尔曼坦克的乘员组必须每天早晨和晚上检查坦克，战斗间歇和行动停止时，也应进行检查。每周、每月坦克兵都必须进行定期检查，每行驶800千米、1600千米和5000千米还要进行专项检查。每类检查都有特制的检查表，检查结果必须由车长签字，然后存档记录。

上图：1944年5月，一辆谢尔曼坦克穿行在英国。这是一辆配备75毫米主炮和螺栓组装前车体的坦克。它炮塔上的白色条纹是用来进行敌我设别的。

乘员的逃生

如果坦克被击中，车长可以下令乘员组弃车逃生。车长可以从炮塔上的车长舱口逃生，炮长和装填手也有自己的逃生舱口。驾驶员和副驾驶在车体前部也有各自的舱口。当然几个舱口都很小，你可能会惊讶，一个成年男人怎么穿过这么小的舱口，逃离一辆着火的坦克。

另外，车体地板上还有一个紧急逃生口。

左图：装75毫米主炮和克莱斯勒发动机的M4A4型坦克。它隶属于自由法国部队。注意：它的炮塔顶部喷有供空中识别的白星。

左图：装75毫米主炮和焊接式车体的M4型坦克。坦克兵们把备用履带和负重轮固定在车体前装甲板上，也可以起到附加装甲的作用，提高防护性。这辆坦克炮塔的右侧安装了烟幕弹发射器，左侧却没有。

战场上的谢尔曼坦克

1943年，美国陆军进行了全面重组，在装甲师中保留了两种类型的坦克营。每个装甲师配备3个或6个标配坦克营，另外还有独立坦克营，负责支援

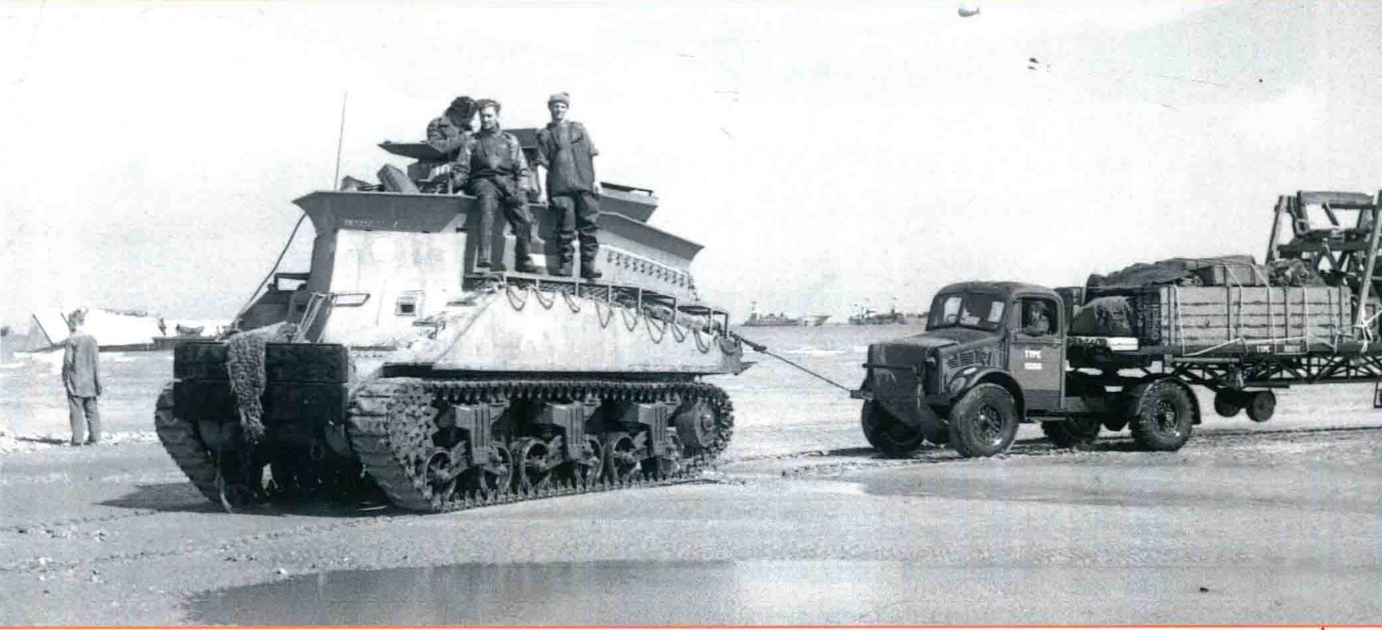
左图：1944年8月，加拿大陆军的M4A2坦克正在训练。这种坦克装备了通用汽车公司底特律柴油机。图中的坦克拆去了前部和后部的履带防护板。

下图：装75毫米主炮的M4A1型坦克。图中的坦克属于英国陆军，它正穿过一个法国小镇开往前线，时间是1944年6月25日。它的涉水护罩已经拆除，但还能看见车体四周的护罩支撑板。

下图：美国步兵在坦克掩护下搜索前进，注意坦克车体前端加装了排障器。照片摄于1944年9月，地点是比利时战场。

右图：诺曼底登陆场，剑滩。一群德军俘虏站在没膝的海水中，后面是一辆谢尔曼扫雷坦克。注意：坦克的涉水排气管还在车上。

下图：一辆英军的BARV装甲运输车（用谢尔曼坦克底盘改成）正在拖带一辆陷在海滩上的贝德福德OW型军用卡车。加高了的装甲车体使BARV能够涉过2.4米深的水。



步兵。英军的部署情况与之类似，他们也把坦克分成两类：巡洋坦克和步兵坦克。在英军中，谢尔曼坦克一般被用作步兵坦克。

美军装甲力量的使用原则，集中体现在陆军野战条令“FM 100–5 Operations”中。在1941年的版本中，条令规定了美国陆军装甲力量战时运用的方方面面。例如，第1072段明确规定：装甲师遂行战斗职责的关键在于强大的机动性和火力。虽然装甲师必须具备完成各种战斗任务的能力，但其首要任务是向敌军战

左图：1944年10月，一辆装75毫米主炮的美军M4型坦克正在德国亚琛市内激战。

左图：谢尔曼坦克的履带偏窄，很容易陷进松软的土地。照片中，一辆美国第9军的谢尔曼坦克陷在了泥地里，坦克底板托了地。时间是1944年11月，地点在德国境内10公里处。

线后方进行强有力的突击。在条令里，没有对装甲师内的中型坦克（以及旧式的轻型坦克）的任务给出明确规范，也不建议坦克对阵敌军坦克，而是鼓励它们进击敌军的火炮阵地和补给集结地。

1942年9月颁布的陆军野战条令FM 17-33“坦克营中的中型坦克和轻型坦克”专门谈到了M4中型坦克的战场角色问题。里面用一页纸讨论了坦克对坦克作战的问题，建议美国陆军坦克部队应该把15%的作战时间留给与敌军坦克作战。不幸的是，M4谢尔曼坦克，还有它正在替换的M3中型坦克，都是德军坦克手最喜欢碰到的对手。英军坦克兵说：谢尔曼坦克是块头那样大的目标，德国人不舍得放过它。

下图：两辆装备75毫米主炮的M4A3型坦克正在行进，第二辆坦克的火炮防盾表面喷涂了“怒目”状艺术图案，只有远东美军才敢这样做（因为日军的反装甲火力很弱），所以照片应该拍摄于远东战场。

根据美军的作战理论，只有重型坦克和坦克歼击车才准备用于突破敌军的坚固防线。但“兵无常势、水无常形”，没有哪场战争是按计划打的。美军寄予厚望的M26潘兴坦克迟迟上不了场，直到1945年春才有少量抵达欧洲战区，谈不上有啥战功。因此，谢尔曼坦克不得不独自面对强大的德国坦克，承担本来没有准备承担的职责。实际上，不论装75毫米还是76毫米主炮，谢尔曼坦克根本无力击穿所有德军重型坦克的前装甲。坦克性能的差距导致诺曼底登陆后，盟军很难突破德军的防线。德军利用诺曼底农村田间的篱笆，把农田变成了筑垒区。极高的战损率还导致盟军经常出现坦克短缺，例如，1944年六七月间，美国第1军装备的1153辆中型坦克损失了467辆。后来，美军中士柯蒂斯·丘林设计了一种钢铲，装在坦克前端，能够把篱笆连根拔起。随着篱笆被逐渐清除，盟军的形势才有所好转。

左图：一辆被击毁的谢尔曼坦克，炮塔被内部爆炸掀到了一边，坦克外壳上有人用粉笔写着：三名法国战士牺牲在这辆坦克里。

诺曼底战役后，几乎所有盟军坦克兵都相信，谢尔曼坦克根本无力与德军主力坦克较量。谢尔曼坦克只优于德军早期的II型坦克和III型坦克，和IV型坦克只能说不相上下。在德军彪悍的黑豹坦克、虎式坦克和虎王坦克面前，谢尔曼坦克毫无还手之力。特别是虎式坦克，它是所有盟军坦克兵的噩梦。

黑豹坦克、虎式坦克等德军后期坦克型号，能够在1000~1500米外击穿谢尔曼坦克的前装甲。特别是虎式坦克，很多时候谢尔曼坦克的乘员还没有发现对方，就已经“惨遭毒手”。唯一有可能与德军重型坦克对阵的谢尔曼坦克，是英国改装的萤火虫坦克，它装备了76.2毫米的英制17磅炮。而装75毫米或76毫米主炮的谢尔曼坦克，就只能靠运气取得战果了。一个有趣的例子发生在1944年7月，一辆装75毫米主炮的英军谢尔曼坦克，在730米外向一辆黑豹坦克射击，穿甲弹击中火炮防盾后向下跳弹，击穿车体顶装甲，进入驾驶员空间，摧毁了德军坦克。谢尔曼坦克仅有的优势是快速、灵活。谢尔曼坦克的炮塔回转迅速，而配装了75毫米长身管主炮的黑豹坦克，炮塔沉重、旋转缓慢。很多时候，谢尔曼坦克已经射击了一次，甚至两次，黑豹坦克还在艰难地调转炮塔、瞄准目标。

接敌战术

巴顿将军的第3军颁布有“与敌坦克交战的标准战术条例（SOP）”，强调

下图：一张早期的彩色照片，一辆英军的M4A1停在刚刚解放的荷兰小镇维尔特外，时间是1944年9月。

上图：诺曼底战役期间，田间的篱笆给盟军突破带来巨大的困难。在翻越篱笆时，坦克会露出它们脆弱的底装甲，那里的装甲厚度只有25毫米。照片中，一辆铸造车体的M4A1显示了翻越障碍时，底装甲会露出多少。

上图：诺曼底战场上，美军中士柯蒂斯·丘林设计的钢铲，装在坦克前端，能够把篱笆连根拔起。四个耕犁形状的钢铲很好地完成了任务，它们是用德军安设在诺曼底海滩上的钢制反坦克障碍物制成的。除了诺曼底战场，其他战场上也能见到这种装备。照片上的钢铲安装在M3/M5斯图尔特轻型坦克上，但谢尔曼坦克也曾大量安装此类钢铲。

下图：一些谢尔曼坦克后部安装的涉水通气孔，帮助它们直接涉水渡过较浅的河流。

使用穿甲弹先敌开火，因为炮长们都知道第一发炮弹至少会使敌人产生惊恐。如果第一发穿甲弹未命中，或命中但没能击毁敌坦克，应发射烟幕弹，在烟幕掩护下移动战位，同时保持主炮对准刚才的目标。移动位置后，应该尽快再次射击，使敌人一直处于惊恐之中。

英军皇家苏格兰旅的战术强调：避免给敌人以机会，让他们呆在安全距离停车射击。一定要设法缩短与德军坦克之间的距离，接近到550~750米的距离，向敌人开火。德军很快就发现，唯一对他们有威胁的是萤火虫坦克。因此，皇家苏格兰旅强调，所有坦克应一起开火，使德军难以识别哪辆是萤火虫坦克。

有时，装有75毫米主炮的坦克，其乘员使用高爆弹向德军坦克射击，把延时引信设置在瞬发状态。75毫米的高

爆弹可能比穿甲弹更有效，它可打断德军坦克的履带，或导致坦克炮塔卡住。如果盟军坦克有机会向德军坦克侧面射击，他们还是会使用穿甲弹，力争击穿德军坦克较薄的车体侧装甲。有时，在前沿炮兵观察员的指挥下，盟军坦克兵会进行视线外的间接瞄准设计，把坦克当普通炮兵用。但这样做的命中率其实很低。如果以上方法都不奏效，还可以呼叫己方炮火支援。重型炮弹命中德军坦克薄薄的顶装甲，绝对是致命的。

相反，在太平洋战区，谢尔曼坦克可以轻松搞定日军那些丑陋的小坦克。例如，日军在第二次世界大战中最强大的CHI-HA中型坦克，也仅有47毫米或57毫米主炮，以及26毫米厚的车体装甲。唯一一种能与谢尔曼坦克对垒的日军装甲车辆是HO-NI中型自行火炮，它装备了75毫米主炮。

上图：一场演习中，自由法国部队正在向谢尔曼坦克内人工补充75毫米炮弹。图中的炮弹是高爆弹，装了触发引信。

下图：1945年5月23日，加拿大陆军的谢尔曼坦克列成横队，等待胜利阅兵式。注意队列中长身管的萤火虫坦克和75毫米主炮的谢尔曼坦克交错排列。

上左图：装备了105毫米榴弹炮的M4A3E9行驶在德国城市中。

上右图：清障坦克在巷战中非常有用，它可以清理街道，供其他车辆通行。照片中是一辆M1型清障坦克，正在德国亚琛作战，时间是1944年10月。亚琛战役中，10万盟军围歼了1.8万德军。

实战中，坦克内的状态会越来越糟。弹药壳在坦克地板上越堆越高，最后只能由坦克兵通过炮塔顶的舱口手工抛出。尽管安装了通风机，但只要一开火，特别是主炮和机枪都开火的时候，炮塔和车体内都会充满呛人的火药烟气。

美国坦克主炮和德国坦克主炮对比

威力和杀伤效率是评判一种武器的决定性因素，主炮口径、身管长度、炮口初速、穿甲弹的类型和尺寸都很关键，但在战场上，战术甚至运气也扮演着重要的角色。我们必须知道，在西欧战场上，一对一的坦克决斗（就像西部片里枪手决斗那样）极少发生。因此，空谈火炮威力、装甲厚度等坦克性能数据，并没有实际价值。

公平地说，谢尔曼坦克上的75毫米和76毫米主炮，强于早期德国坦克上的37毫米和50毫米主炮。但德军后期的75毫米和88毫米主炮的穿甲威力，远非美制坦克炮所能相比。除非在近距离平射射程之内，美军75毫米和76毫米坦克炮不可能穿透黑豹坦克、虎式坦克和虎王坦克的前装甲。而德军坦克炮在数倍远

右图：M4型喷火坦克正在喷火。它是拆掉谢尔曼坦克的前向机枪，换装M3-4-3型喷火器改装而来。由于没有使用稠化汽油燃料，它的喷火射程相当短。

右图：一辆早期型的M4A1缓慢穿过残破的街道。坦克乘员们放心地探身出车外，说明战斗应该已经结束了。

的距离上就足以击穿谢尔曼坦克的前装甲。据称，一枚德军坦克穿甲弹，曾经一次击毁了两辆谢尔曼坦克，贯穿第一辆坦克后，又击穿了第二辆。

唯一能与德军坦克炮较量的盟军坦克炮是萤火虫坦克上的76.2毫米主炮（英制17磅炮）。1944年7月下旬，英国皇家苏格兰旅旅长在一份文件中写道：在我们抵达法国之前，我们以为不会遇到德军黑豹坦克和虎式坦克。这样，装有75毫米主炮的谢尔曼坦克就足以对付其他型号的德军坦克了，就像我们在北非和意大利战场上经历的那样。所以，以75毫米主炮谢尔曼坦克作为主力装备是可行的。但，现在我们知道，我们对面的德军已经装备了黑豹坦克和虎式坦克。而75毫米主炮谢尔曼坦克在它们面前甘拜下风。因此，我们建议将萤火虫坦克作为我们的主力坦克加以换装。

类似的，1944年8月，美军第12集团军司令官建议，尽快提供足够的17磅炮，将西欧战场上盟军部队的谢尔曼坦克改装成萤火虫坦克。这些请求都没有得到回应，尽管改装储备的坦克其实并不困难。

上图：美军M26 TR-1型“龙车”装甲运输车，正在拖带Fruehauf型45吨级拖车，拖车上有一辆两栖型谢尔曼坦克。

右图：改进型的“龙车”装甲运输车，型号为M26A1。它正在运输一辆M32B1谢尔曼装甲运输车。

上左图：一辆在黎巴嫩内战期间被击毁的谢尔曼坦克，由以色列军方提供给黎巴嫩基督教民兵。它的型号是M50 MK2。

上右图：1983年，黎巴嫩贝鲁特，一辆被以色列军队抛弃的M50谢尔曼坦克（由M4A3改装而来）被叙利亚军队缴获。

表11 盟军和德军坦克炮的主要技术参数

主炮	型号	初速/（m/s）	910m处穿透力	弹药类型
美制坦克炮				
75mm M2 L/31.1	M4A1	590	62mm	APCBC
75mm M3 L/40.1	M4, M4A1 to A6	619	59mm	APC
76mm M1A1, M1A2	M4A1 to A3	793	89mm	APCBC
76mm M1A1, M1A2	M4A1 to A3	1,037	134mm	HVAP
105mm M4	M4, M4A3	381	100mm	HEAT
英制坦克炮				
17磅炮 (76.2mm)	M4 萤火虫	885	118mm	APCBC
17磅炮 (76.2mm)	M4 萤火虫	1,205	170mm	APDS
德制坦克炮				
37mm L/46.5	III型 A～D	745	30mm (450米处)	APC
37mm L/46.5	III型 A～D	1,052	22mm	APCR
50mm L/42 “短身管”	III型 E～J	686	47mm	APC
50mm L/42 “短身管”	III型 E～J	1,050	42mm	APCR
50mm L/60 “长身管”	III型 J, L	824	50mm	APC
50mm L/60 “长身管”	III型 J, L	1,199	55mm	APCR
75mm L/24 “短身管”	III型 N	384	41mm	APCBC
75mm L/24 “短身管”	IV 型 A～F1	442	43mm	HEAT
75mm L/40 “长身管”	IV 型 F2～H	702	72mm	APCBC
75mm L/40 “长身管”	IV 型 F2～H	747	79mm	APCBC
75mm L/70	黑豹	936	121mm	APCBC
88mm L/56	虎式	811	101mm	APCBC
88mm L/56	虎式	936	103mm	APCR
88mm L/71	虎王	1,019	167mm	APCBC

注：最大射程根据弹药类型而变化。

APC：钝头穿甲弹。APCBC：风帽穿甲弹。APCR：风帽硬芯穿甲弹。HVAP：硬芯超速穿甲弹。APDS：次口径脱壳穿甲弹。HEAT：高爆弹。HVAP-T：曳光超速脱壳穿甲弹（后缀T统一代表带曳光的弹种）。

谢尔曼坦克的装甲防护性能

谢尔曼坦克的防护性确实也强于德军早期坦克型号。依据型号的不同，谢尔曼坦克车体前装甲厚度50~65毫米，炮塔正面装甲厚度75~90毫米。这样厚度的装甲仍不足以抵抗德军75毫米和88毫米的坦克炮。德军有时还会使用穿甲爆破弹，强化毁伤效果。谢尔曼坦克的大部分车体装甲不足以抵御德军步兵反坦克火力的威胁，诸如60型和100型铁拳反坦克火箭弹。它们能够穿透220毫米的装甲板，射程分别为60米和100米。战争的最后几个月里，铁拳火箭弹在残酷的巷战中被大量使用。反坦克小组从建筑物的高处，用火箭弹攻击谢尔曼坦克薄薄的顶装甲。如果没有火箭弹，反坦克手还能用燃烧瓶攻击坦克发动机舱，力争把坦克引燃。

谢尔曼坦克装甲不足的问题在面对德军炮兵时也很明显。德军150毫米榴弹炮的炮弹如果直接命中，即使打在装甲最厚的地方，也会给谢尔曼坦克带来毁灭性打击。如果榴弹炮弹直接命中车体前端，还可能击穿差速器外部的装甲板。

德国坦克的装甲防护性能

在与谢尔曼坦克交战过的德军坦克中，III型坦克和IV型坦克的车体前装甲是30~50毫米厚，炮塔正面装甲30~57毫米厚。但黑豹坦克有着强得多的装甲，炮塔装甲厚达120毫米，车体装甲厚60~80毫米。虎式坦克和虎王坦克更是惊人，以至于它们成为了盟军坦克兵的梦魇。虎式坦克的车体前装甲和炮塔前装甲都厚达100毫米，虎王坦克的车体前装甲也是100毫米，但炮塔正面装甲达到了180毫米。

双方坦克装甲防护能力上的巨大差距严重影响了盟军部队的士气，甚至导致美国国会对陆军提出问责。

战损

在坦克里遭到攻击，是一种令人惊恐的经验。机枪子弹打在坦克装甲上，会产生刺耳的声响，但那只是小菜一碟！一名英军坦克兵描述坦克被穿甲弹或反坦克火箭弹命中（尽管没能穿透装甲）时的感觉说：那就好像“紧贴着耳边响起一个炸雷”，或者“眼看地狱张开嘴来吞你”。伴随着的是碎片和脱落零件在车体内横飞。穿甲弹命中时，即使未穿透装甲，也会导致车辆剧烈摇摆，同时，命中点内侧的装甲板几乎肯定会出现材料脱落。这种振动和冲击往往会导致坦克手晕厥和短时黑视，即使坦克能熬过战斗，也会给坦克手带来长时间创伤。

如果穿甲弹击穿装甲，会在装甲板内侧产生大量材料脱落，飞散的装甲板碎片会杀伤车内人员，破坏车内设备，导致电路短路，甚至引发火灾。当然，穿甲弹的碎片更加致命，它们都像火炬一样高温，一旦碰上，难逃一死。也有很多被击中的谢尔曼坦克的幸存坦克手，时常惊讶于同车战友丧生穿甲弹下，可其他人却毫发无损。

火是另一个致命的威胁，尤其对谢尔曼坦克而言。曾有人用一个打火机的广告讽刺谢尔曼坦克：一打就着（火），一打必着（火）！火灾可能由穿甲弹击中油箱或发动机引起，更多的是击中弹药架引发的。德国人对谢尔曼坦克的这一“劣迹”也很了解，他们干脆叫它“便携汽油炉”。一场坦克战结束后，到了晚上，肯定会看到燃烧的谢尔曼坦克残骸，像火炬

一样照亮战场。

谢尔曼坦克装有灭火系统，但必须手动操作。因此，坦克被击中后，如果乘员组受伤失能，他们就无法触发灭火系统。坦克中一旦发生火灾，很快就会失控，特别是有舱口打开的情况下，新鲜空气会加快火势。一旦坦克起火失控，就会一直延烧，直到只剩下少许残骸。因为高温会导致装甲板变软、散架，内部爆炸也会把车体直接炸碎。如果只是炮塔损毁，或炮架被毁，车体还能再利用。但如果炮塔座圈也被破坏，车体也就没有修复价值了。

反坦克地雷能炸穿坦克底装甲，或炸坏履带、悬架。如果车体上悬架安装点严重损坏，车体也就无法修复了。甚至反步兵地雷也可能炸坏坦克履带，让坦克无法机动，成为敌人的好靶子。

坦克的修复

美军要求对损毁的坦克就地进行抢修，如果损毁严重，就送回兵工厂修理。实际操作中，如果美军部队损失了坦克，都会尽快加以补充。补充的坦克可能是全新的，兵工厂翻新的，或经过战地抢修的。但是，坦克兵们对战地抢修出来的坦克，往往心存疑虑，特别是那些车体已经被击穿的坦克。

战争中，由于坦克和坦克零部件都很匮乏，很多战损坦克上还能用的部件都会被拆下来再利用，尽管美国陆军的规范并不鼓励这样做。

战后的应用

第二次世界大战结束后，冷战又爆发了。谢尔曼坦克被认为无法抵抗强大的苏联装甲部队，但美国军方仍然储备了大量谢尔曼坦克，并用于朝鲜战争。随着时间的推移，谢尔曼坦克逐渐被M26潘兴坦克和M46/47巴顿坦克所替换。而在英军中，谢尔曼坦克很快就被百夫长坦克替换了。而加拿大军方战争一结束就放弃了所有谢尔曼坦克，把它们留给了荷兰和比利时军队。

1953年11月，英国陆军《战士》杂志发表了一篇文章，题目是“我是否该投标购买50辆谢尔曼坦克？”。文章报道说，大量1945年被英军淘汰的汽油机动力谢尔曼坦克，被罗廷富建筑有限公司购买后，堆放在公司位于伯克汉姆郡博勒市的场地里。这些坦克已经沦为零部件拆解组件，为柴油机动力谢尔曼坦克提供零件，那些坦克已经被罗廷富公司改造成了推土机。现在公司希望把坦克作为废铁出售，以获取这些淘汰坦克的剩余价值。拍卖者宣称，这些坦克都是金属结构，只需要8个星期就能把它们彻底拆解。潜在的竞标者则认为，按每吨4英镑的价格卖给他们这些废铁仍然太贵，不足以让他们获取利润。很多曾经投资于淘汰坦克翻新改造的商人都赔了钱，一辆翻新车辆的成本达480英镑，但售价很快就跌到了250英镑，接着进一步落到了140英镑。坦克的动力系统也可以单独销售。大陆公司的发动机每台40英镑。克莱斯勒的发动机更是只有19英镑。总体来看，即使是拆解成废铁买也没有利润，一些坦克拥有者把市场做到了国外，向拥有谢尔曼坦克的国家销售配件。

第二次世界大战结束后，谢尔曼坦克仍然在阿根廷、智利、埃及、法国、印度、印度尼西亚、以色列、日本、墨西哥、尼日利亚、巴基斯坦、菲律宾、

叙利亚等多个国家服役。1965年的印巴战争中，还有多次阿以战争中，双方的谢尔曼坦克相互对阵。在黎巴嫩内战中，谢尔曼坦克一直战斗到1990年。

改造民用

谁也不曾想到，战争结束后，剩余的谢尔曼坦克能够在美国和整个世界承担如此多的建设任务，服务如此长的时间。

1951年成立的美国佐治亚州奥古斯塔市的东南工程机械有限公司（SECO），把剩余坦克改装成林业拖拉机。20世纪80年代初，SECO公司从葡萄牙购入50辆塞克斯顿自行火炮（使用谢尔曼坦克底盘），改装成林业拖拉机，一直服役到21世纪初。在加拿大的不列颠哥伦比亚省，麦迪公司机械公司和摩根动力设备公司将谢尔曼坦克改造成履带式越野工程车和林业拖拉机出售。在苏联，大量谢尔曼坦克被改装成的重型工程机械，承担了铁路重建的任务。

在英国，维克斯-阿姆斯特朗公司将很多谢尔曼坦克改造成农业拖拉机和林业拖拉机，还以谢维克拖拉机的商标出口到西非地区。罗廷富公司用柴油机动力的M4A2型坦克改造成的工程机械，用在了英国露天煤矿的开采上。在南非，一些企业用拆除炮塔的谢尔曼坦克车体改装了大量重负载拖拉机，取名为罗屈克拖拉机。

上图：维克斯公司用谢尔曼坦克车体，经过大规模改造，生产了谢维克重负载拖拉机。

下图：在南非，卡佩市政设备公司用拆除炮塔的谢尔曼坦克车体改装了大量重负载拖拉机，取名为罗屈克拖拉机。

右下图：1953年，罗廷富公司把50辆谢尔曼坦克当作废铁拍卖。图中这辆坦克的炮管已被破坏，以防购买者滥用。

左下图：罗廷富公司用柴油机动力的M4A2型坦克改造成的推土机。

1A-745Δ
C2
Sloppy
But
Safe

第6章

拥有谢尔曼坦克

拥有一辆坦克当然是有钱人的消遣。且不说一辆古董坦克的售价最低也有25万英镑，你还得买一辆专用的坦克运输车，每次加油的成本都很吓人，更不用提其他维护费用。记住！谢尔曼坦克的油箱容量达661升，装满后的行驶里程却只有121~210公里。

左图：在爱好者眼中，传奇永远不会褪色！2004年，法国诺曼底，一辆装克莱斯勒发动机的M4A4型坦克正在从渡轮上卸下，准备参加诺曼底登陆日的纪念活动。

右图：一辆已经被废弃的M4A1型坦克，装铸造炮塔和75毫米坦克炮。注意，处于废弃状态的谢尔曼坦克的价钱仍很吓人。

即使在军车收藏者看来，收藏坦克也属于“疯狂至极”的爱好。无论是购买、储存、运行、维修，坦克藏品都堪称难度之最。但，让一名经典坦克爱好者放弃一辆残破的、有历史价值的坦克，确实比登天还难。坦克发动机的怒吼、坦克履带有节奏的卡啦声，所有这一切带给人的震撼，远非汽车所能比拟。

像全世界各类收藏运动一样，军车收藏也分等级。最初级的是军民通用越野车，然后是升级为历史性军用吉普和军用卡车。再向上是轻型军用装甲车，然后是已淘汰的战后坦克。所有收藏品类中的王者，永远是第二次世界大战中的伟大坦克。这其中德军坦克基本不在民间收藏之列（有兴趣的读者请参见机械工业出版社《虎式坦克大揭秘》《黑豹坦克大揭秘》《T-34坦克大揭秘》，看看二战德国坦克还残存几辆！）。因此，为人类反法西斯战争赢得胜利的盟军坦克，就成为当之无愧的“藏品之王”！

下图：一辆废弃的谢尔曼坦克，似乎是在某个国家的内战中被击毁的。把丢弃在战乱中国家的古董坦克运出去，可不是一件简单的事！这是一辆铸造车体的M4A1型坦克，换装了配76毫米坦克炮的M4A3E2型坦克的炮塔。

尽管第二次世界大战中的盟军坦克，保存下来的数量相对较多，但疯长的价格实在令收藏家们心碎！一辆状态较好的谢尔曼坦克的价格已经上升到25万英镑！很多无奈的收藏者们只得组成团队，共同负担财政成本。第二次世界大战刚结束时，剩余谢尔曼坦克的价格近似于废铁，1947年，英国林肯郡的农民罗伯特·克劳福德把一辆装克莱斯勒发动机的M4A4型坦克改成了犁地的机器。他首先拆除了炮塔，然后解体了上部车体。这辆坦克就这么工作到1957年，然后被修复，并被喷涂成橘黄色，用来参加地区的农耕比赛和游行表演。

当然，残存下来的谢尔曼坦克现在基本都在博物馆和坦克收藏家手里，让参观者兴奋，让收藏者烧钱。

拥有一辆坦克只是烧钱游戏的开始。坦克的油箱就是个填不饱的无底洞。另一项巨大的开支是坦克的运输费用。坦克不可能自行在道路上行驶，不仅交通条件不允许，而且必须考虑到坦克一旦出故障，根本不可能进行“路边抢修”。

购买一辆谢尔曼坦克

存留至今的谢尔曼坦克的数量堪称奇迹，尽管难以完全统计，但总数肯定上百。但买一辆谢尔曼坦克绝不是买一辆汽车那么简单。全世界待售的谢尔曼坦克从来不超过3~4辆。当然，谢尔曼坦克也不像德国的虎式坦克，现存的虎式坦克不到一只手的手指头数，其实不存在私人购买的可能性。谢尔曼坦克的数量多得多，不算那些博物馆中和用作政府纪念物的坦克，仍然有相当多的坦克在收藏家手中，因此它存在一个收藏市场，以及相应的市场价格问题。

考虑到谢尔曼坦克的型号纷繁复杂，如果你真的想买一辆谢尔曼坦克，确定购买哪种型号也相当耗费时间。

例如，谢尔曼坦克中最稀缺的型号——装卡特皮勒柴油机的M4A6，仅仅生产了75辆，估计一辆也没有保存下来。令人惊讶的是，仅仅生产了188辆的加拿大制造的M4A5倒是有一些存留下来。现在留在欧洲的谢尔曼坦克几乎都是装星形发动机的M4型或M4A1型坦克。相反，在美国，比较常见的是装福特发动机的M4A3型和装通用汽车公司底特律柴油机的M4A2型，原因很简单，这两种型号产量非常大。

其实，相对于稀缺性，坦克的状况和坦克的经历、背景对价格影响大得多。在2011年底，一辆状态良好、部件齐全、可以运行的M4型坦克售价可达25万英镑甚至更高。总之，收藏用坦克的价格依赖于型号的稀缺程度、坦克状况、零件齐备与否，以及坦克储存地点。举个例子，一辆加拿大生产的M4A5，经过了长时间封存，配有备用发动机，95%的零件齐全，但需要全面修复，其报价为12.5万英镑。另一辆M4A5准备在美国销售，整修完备、状况良好，其主炮仍是原配。开始报价是37.5万美元，据称以32.5万美元成交了。德国经典军车公司最近向外销售两辆谢尔曼坦克，均为状态完好或接近完好。一辆是M4型，安装有75毫米主炮，但主炮已经无法使用；另一辆是从战场残骸修复而来的，已经修好。经典军车公司还销售修复用的谢尔曼坦克的原始炮塔和车体。最近的一个天价销售，是一辆M4A1型两栖坦克，它是从诺曼底登陆场的奥马哈海滩（著名的“血染的奥马哈”）发掘出来，仍未修复，坦克仍在法国，买家在美国，售价达59.5万美元。

偶尔也能发现可修复的坦克残骸，主要在中东地区，有时在欧洲偏远的二

下图：被抛弃在朴次茅斯市一个废品堆积场的一辆BARV装甲运输车（由谢尔曼坦克底盘改装而成），本来会被拆解卖废铁，好在最终被收购和修复了。

上图：一辆M4A1型两栖坦克，从诺曼底登陆场的奥马哈海滩（著名的“血染的奥马哈”）发掘出来。它的售价达59.5万美元，后来被简单修复（不能运转），在海底战争博物馆展出。

下图：1947年，英国林肯郡的农民罗伯特·克劳福德把一辆装克莱斯勒发动机的M4A4型坦克改成了犁地的机器。他首先拆除了炮塔，然后解体了上部车体，还把车子喷涂成橘黄色。该车后来被用于当地农民的展示和庆典活动。

下图：对于坦克收藏家而言，参加经典军车展示是让他们的坦克运动起来的唯一机会。图中一辆装了双组式两栖通气管的M4A4型坦克正在表演。

上图：另一辆私人拥有的M4A4型坦克，装克莱斯勒发动机。它正在法国加来市解放纪念日庆典中展出。

战战场也有发现。可修复残骸的价格在5万英镑左右，依坦克型号的稀缺性和坦克残骸状况而定。

由于一些坦克修复所需的部件已经无法获得，人们不得不重新制造它们，更常见的办法是在全球搜索经销商库存。军车收藏界的“发掘老库存（NOS）”项目已经持续很多年了。老库存的发掘范围实际很广，因为战时后勤通用化的压力，使谢尔曼坦克和多种其他美国军车共用多种零件，诸如：仪表、电气设备和照明设备等，因此各类军车的库存零件都是发掘的对象。

收藏家都知道，经典军车的收藏真的是个无底洞。买下一辆坦克只是一笔巨大投资的起点而已。不过，军车收藏正在不断地“水涨船高”，再过20~30年，第二次世界大战装甲战车的价格没人敢封顶！因此，投资经典军车收藏，不失为一种精明的投资项目。与21世纪初相比，谢尔曼坦克的价格已经翻了一番，结果是——抢购的人更多了。

保险

给经典军车上保险可不像给汽车上保险那么简单。很少保险公司承担这类项目。即使有此类项目的保险公司，其保险条款也相当苛刻。

你必须知道，不管你是否把坦克开上民用公路，你都得为公路事故上保险；记住，签保险单前仔细阅读保险公司的免责条款，里面可能告诉你，如果你没有合法的“坦克驾驶证”（不知应由谁来颁发），保险公司不负责为事故赔偿。保险条款一般还会要求你上盗窃险，以防窃贼把你的坦克开跑了！保险种类一般都需要包括：第三者责任险、盗窃险、火险和公共责任险。

法律方面的问题

对于英国和美国的坦克收藏家来说，很幸运，他们没有什么法律障碍。但对于大多数欧洲国家来说，相关的法律问题和公文程序都相当繁杂，法国尤其如此。

在英国，坦克收藏家的主要问题是私人拥有武器和可使用弹药的法律许可。最简单的办法是获得坦克上所有武器，包括主炮，都已经取消功能的书面证明。所有在英国销售给私人的坦克，无论卖家是军方、博物馆，还是个人拥有者，都必须提供所有武器已经取消功能的书面证明。这对于收藏坦克的出口同样重要，特别是坦克还配有主炮的时候。

在英国，私人拥有枪械的合法证书可以得到，但私人拥有一门可用的坦克炮，绝对是不可想象的事情。最近几年来，英国私人持有火器的证书控制越来越严，持有者必须提供合理的证据，证明自己有理由拥有火器。根据最新修正的《1982年火器管制法》第5条，禁止私人持有口径大于5.6毫米的火器。私人持有更大型的火器必须获得英国政府国务部长的批准，谁敢想象部长会批准一个人拥有75毫米或76毫米的坦克炮，更别说105毫米的榴弹炮了。坦克炮不被取消功能，坦克就不可能被私人拥有。

在美国，联邦和州的法律都对私人持有武器、弹药进行管制，其管理单位是联邦烟酒、火器和爆炸物管理局（BATF）。坦克炮取消功能的证书就是由BATF签发的。在美国，各州之间法律不同，州法律与联邦法律也不同，并且州法律独立于联邦法律，而不是从属于联邦法律。各州的法律对火器持有的管

下图：很多收藏家喜欢给他们的坦克配上特殊装饰。图中是一辆装75毫米主炮的M4型坦克，它的拥有者给它喷涂了一层人造雪，以模拟阿登战役中的场景。

制宽、紧不同，但基本上所有州都严禁私人持有可开火的坦克炮，而且证明坦克炮取消功能的各种官僚手续，绝对让人头大。

驾驶坦克

在英国，想要在公共道路上驾驶谢尔曼坦克，必须持有H级驾照，这级驾照意味着你可以驾驶所有类型的履带式车辆，年满21岁时可以申领。虽然在私人土地上驾驶坦克没有任何限制，但政府实际上不允许在公共道路上驾驶坦克。坦克收藏家们驾驶坦克的仅有机会，是参加各类庆典和表演活动，此类活动有可能在经许可的公共道路上进行，因此考取坦克驾照仍很有用。在英国有不少公司提供坦克驾驶培训，并帮助参加者考取H级驾照。

上图：把经典坦克运到展示场地肯定得用坦克运输车。理论上，如果收藏家的坦克坏在路上也得动用坦克运输车。能看到坦克运输车运输坦克，是件让人非常兴奋的事。图中一辆T980/981型坦克运输车正在准备运送一辆谢尔曼坦克。

下图：一辆私人拥有的装75毫米主炮的谢尔曼坦克，后期生产的焊接式车体，驾驶员和副驾驶的舱口上都不再保留直接观察孔。坦克正在做展示性行驶，驾驶员舱口和副驾驶舱口都打开了。坦克使用了T41型或T51型配橡胶块的履带。

在美国，驾照的类型和考取方法随各州而定。但对于重型车辆（例如重型货车和大客车），有全国性的规范和资格标准，必须考取商用车驾照。但美国法律基本不允许私人驾驶坦克在公共道路上行驶。少数州允许坦克注册为私人民用车辆，可以上路。一些州对此存在法律上的灰色地带。也有少数州对此彻底禁止。

另一个需要坦克收藏家记住的事情，是坦克在道路上行驶时，肯定会对路面造成破坏。至少在英国和其他欧洲国家，允许发生这样的情况，只要你自掏腰包给人家修好就行。

进入坦克车

也许是因为坦克兵都是从骑兵转行来的，进入和离开坦克在英国军队中被表述为："上马"和"下马"。

坦克车体上没有任何帮助坦克手上下车的装置，扶手、脚蹬、踏板一概没有。所以，对于一名新手来说，登上坦克车可不是件容易事。英军的坦克操作手册反对登着驱动轮或悬架爬上车体，它建议踩着坦克挡泥板，或把灯架当成扶手，爬上车体，进入车内。手册还建议，从舱口进入车内时，一只胳膊撑住身体，另一只向上伸，以便于通过狭窄的舱口。其他的登车方法容易让你卡在坦克上。

下车时最好按照登车相反的顺序进行。为了能顺利出入狭小的坦克舱口，梦想成为坦克手的朋友一定要注意减肥！

下图：行驶中的坦克内环境嘈杂，驾驶费力。奇怪的是，谢尔曼坦克经常被抱怨动力不足，但看来穿墙破壁还是不在话下。

起动坦克

起动坦克发动机前，坦克乘员组需要完成一系列检查工作，确保坦克所有机械系统状况正常；坦克中所有可移动部件（包括灭火器、随车工具等）位置正确、固定良好；坦克履带、悬架、驱动轮没有损坏或磨损过度。这些日常检查枯燥、乏味，但要记住，在战争期间，坦克乘员组的生与死，往往就取决于这些检查工作。

起动前，还需进行坦克外部检查，确定灯光系统、警报器工作正常。然后检查发动机冷却液液面和质量，还有发动机、变速器和主减速器的油面和油品质量。还要检查战斗室地板是否有冷却液、燃油、润滑油泄漏的痕迹；检查发动机室中水泵、发电机和其他附件的传动带松紧是否合适，如不合适必须调整。下一步检查空气滤清器、燃油滤清器和机油滤清器的滤芯是否堵塞。再次，检查燃油系统的四个阀门是否能打开，油箱油面是否正常，油箱是否泄漏，以避免起动时发动机室发生火灾。起动前，应打开发动机室的后门和顶

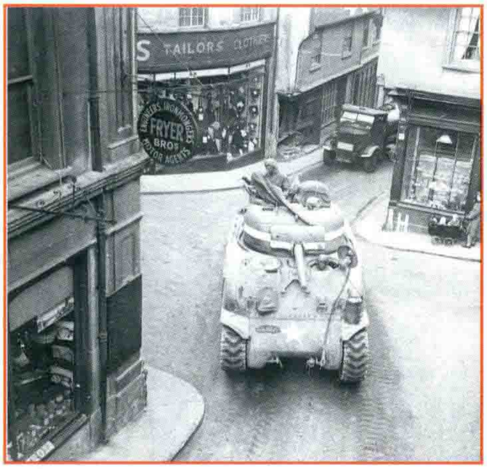
盖，并让风扇运转5分钟，以保证发动机室内的通风。此时，炮塔舱口也应打开。

起动一辆谢尔曼坦克不是件简单的事情。下面我们以装克莱斯勒A-57发动机的M4A4为例讲述起动程序，它是各型谢尔曼坦克中起动程序最麻烦的，其他发动机也与之类似。起动星形发动机有一个特别之处，起动前必须让发动机旋转3周，以保证下部各气缸得到润滑油。旋转星形发动机的方法是用一个手动摇把，通过一个减速增矩的齿轮组转动曲轴，摇把转60~70圈，才能保证发动机转了3周。

现在，接通战斗室内的蓄电池开关，检查仪表的显示是否正常，特别是电流值和电压值是否符合要求。点火开关保持在OFF位置，用摇把转动发动机曲轴8~10圈，确保发动机和起动机保持分离。然后把阻风门完全打开，把节气门手动打开12毫米。如果是装福特发动机的M4A3型，需要给化油器选择进气位置。调整空气滤清器操纵杆，保证战斗室和发动机室内的废气全部排出。这样做能保证战斗室内空气清新，当然，冬天的时候，会使驾驶员感觉坐在刺骨的寒风中。

终于可以把点火开关转到ON位置了，同时压下起动开关。发动机点火时，阻风门应该关上，以使发动机平稳运转。手动打开的节气门能使发动机保持在转速1000~1200转/分钟，此时必须检查油压表读数。

让发动机怠速运转10分钟，确保暖机。然后应关上四个燃油阀中的三个，以防一旦出现燃油泄漏把整个油箱泄漏光。对于克莱斯勒发动机，此时5个发动机排气管警告灯应熄灭；发动机冷却液温度应达到66℃，仪表板上一个有开关，使驾驶员可以分别检查克莱斯勒发动机5个缸体各自的温度。此时，阻风门必须完全关闭。

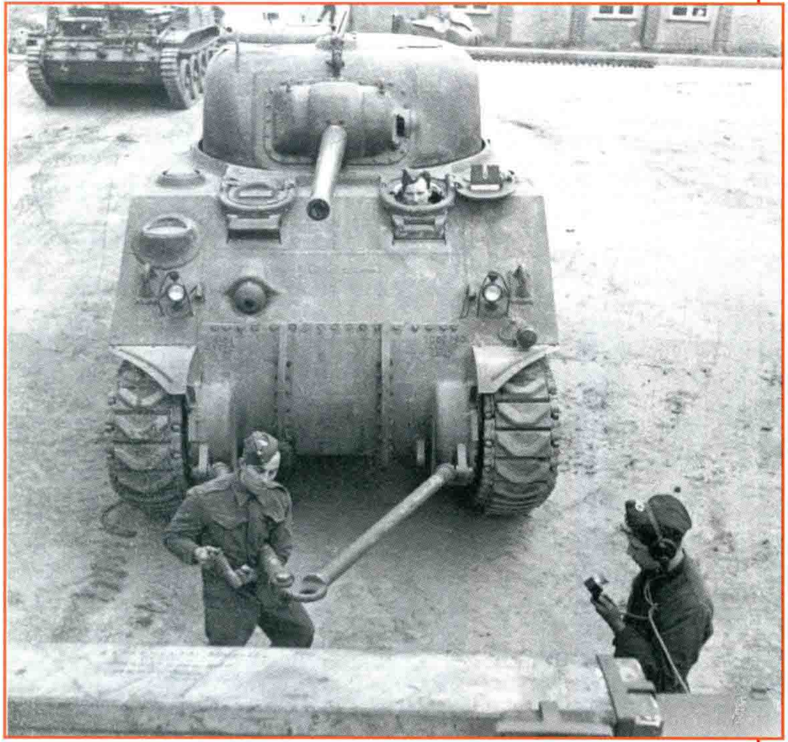


左图：谢尔曼坦克一旦上路，对民用公路路面的破坏不言而喻。如果你真的把一辆谢尔曼坦克开上了路，就等着政府发给你的维修路面账单吧。

驾驶坦克

驾驶坦克时，驾驶员有不少活得干，特别是转向杆不能离手。但总体而论，驾驶谢尔曼坦克还是比较容易的。

下图：切记，坦克一旦坏了，就只能去找坦克救援车。基本没有坦克故障能够在“路边”抢修好。



上图：一些发烧级的军车爱好者盼望拥有自己的军车博物馆。图中是两辆谢尔曼坦克，近处的是M4A3型，远处的是M4A1E8型，它们都是美国佛罗里达州泰特斯维尔市里德骑士博物馆的藏品。

学会驾驶谢尔曼坦克可能只需要不到一天时间训练。

与第二次世界大战期间多数履带式车辆一样，谢尔曼坦克不使用转向盘，而是用两个转向杆进行转向操纵，它们的功能实际上是对差速器的左右轴进行制动。拉左手侧转向杆，可以制动左侧履带，让坦克向左转；向右转时操纵右手侧转向杆就行。两个转向杆一块儿拉下时，两侧履带一起制动，可以实现坦克的驻车制动功能。在驾驶员前面还有三个踏板：加速踏板、制动踏板、离合器踏板，操纵起来与汽车上的一样。离合器踏板可以把离合器锁定在分离位置。M4A2型坦克使用复合式发动机，有两个离合器，通过一个离合器踏板操纵，踏板可以把两个离合器都锁定在分离位置。在驾驶员右手侧是与汽车一样的变速杆，有5个前进档，1个倒档。各档位的排列成H形，也与汽车上的一样。有一个锁止按钮，用于防止驾驶员误挂入倒档。

尽管谢尔曼坦克的变速器已经装了同步器，但操纵这台重负荷齿轮变速器还是应该平稳、缓慢。如果采用“两脚离合”操作法（踩下离合器挂空档，接合离合器踩油门，再踩下离合器挂档），有助于平稳换档。最好在发动机转速下降到1000~1100转/分钟时分离离合器，各次升档对应的发动机转速分别为1200转/分钟、1500转/分钟、1800转/分钟。对应的升速范围是5千米/小时、8千米/小时、13千米/小时。一般在平坦好路上行驶时不需要挂1档。各型的谢尔曼坦克挂入5档时，在坚硬地面上都能开到40千米/小时。当然，在这样的速度下油耗将达到惊人的5.6升/千米。而且，这样的速度下坦克的噪声和振动也让人难以忍受。特别是在如此高的速度下，坦克已经很难制动，随时可能冲出道路，甚至穿墙破壁！谢尔曼坦克的高速操控性并不好，精确转向很困难。坦克兵训练手册明确警告，坦克在硬地上尤其容易失控，必须小心驾驶。

所有开过谢尔曼坦克的驾驶员都会告诉你，它的前向视角小得可怜，就算驾驶员探身出舱口也是如此。如果给驾驶员舱口安上防雨罩，关上舱口驾驶，那简直就看不见啥了。为了避免出事故，车长的观察作用至关重要，他必须把可能遇到的危险用车内通话器及时通知驾驶员。坦克兵训练手册建议，驾驶员一定要事先确定在坦克行进路线上没有障碍物。另外，进入坦克的整个乘员组必须戴好坦克盔，要知道坦克里到处

右图：雅克·利特菲尔德在美国加州建立的军车技术基金会，是军车收藏界的传奇。该基金会拥有数辆谢尔曼坦克，照片中的是从以色列国防军退役的M50 MK2型。

左图：有如此多的谢尔曼坦克保存下来，留在博物馆或私人手中，真的是个奇迹。它们是反法西斯战士们无声的纪念碑。但仍有很多坦克残骸留在它们血战过的地方，图中是一辆留在太平洋战场上的M4坦克残骸。

都是尖锐的硬物。此外，军方实际上不允许任何人搭乘在坦克车体上，尽管我们在电影里经常能看到这样的场景。

当坦克倒车时，手册规定必须有人在车外引导。当然，在激烈的战斗中，没人执行这样的规定！

停车

正常情况下不允许使用发动机主开关关闭发动机。发动机关机前应先怠速两分钟，让发动机充分冷却。然后关断燃油阀，将点火开关置于OFF位置，最后关闭发动机主开关。

运输坦克

政府当然不允许任何人开着坦克到处逛！你要想把坦克运到展示的地方，就得找一辆专用运输车，它的租金可不便宜。如果你资金充裕，最棒的选择是租一辆谢尔曼坦克的配套运输车。

第二次世界大战期间，有三种坦克运输车曾用来运输谢尔曼坦克。英军使用斯坎梅尔“先锋”TRCU 30坦克运输车，拖载TRCU 30半挂拖车。但“先锋”坦克运输车的最大拖载能力只有30吨，运输谢尔曼坦克还是很费劲的。1941年，英军引进了美制“钻石”T980/981坦克运输车。它用牵引杆拖挂40/45吨级的拖车。“钻石”T系列坦克运输车产量很大，不同型号之间存在差异。

美军也使用“钻石”T系列坦克运输车，配以美制的拖车，军用编号为M19型45吨级坦克运输车。拖车头专门编号为M20。美军对“钻石”T系列车的柴油机一直不满意，他们更喜欢太平洋公司的汽油动力的TR-1“龙车”坦克运输车，军用编号为M26，也是45吨级的运输车。它的半挂拖车编号为M15，整个拖车编组的军用编号是M25。

修复车辆就是把报废或到达
极限寿命的车辆修复回原来
的可使用状态。

第7章

修复谢尔曼坦克

修复车辆的过程并不复杂，简单说来就是把车辆拆散成零件状态，检查这些零件中那些已经被腐蚀、那些过期了、那些磨损严重，然后把它们更换掉。接着就可以进入重新组装阶段，最后是重新喷涂，一辆修复好的车辆就出现了。

左图：几十年来，大量谢尔曼坦克已经变成了残骸。虽然很少的幸运儿得到了修复，但绝大部分残骸只能变成零部件提供者。

左图：大多数英国收藏家收藏的谢尔曼坦克是M4A4型，原因很简单，这是在英国陆军中服役数量最多的型号。图中是一辆装福特发动机的M4A3，正在参加经典战车展示活动。

除了整车和部件的重量与尺寸差异巨大，装甲车辆的修复与汽车修复的工序其实基本相同。修复经典装甲车辆时面临的困难也和修复经典汽车类似，最主要的是找到可用的部件，和判断车身锈蚀与损坏的程度。对于停产六十多年的谢尔曼坦克来说，不仅大部件难寻，很多小零件的来源也已经渐渐枯竭，但最最重要的还是获取可修复的车体。当然，只要坦克没有成为靶子，一个完整的车体毕竟易于修复，有些甚至仅需重新喷漆就行。

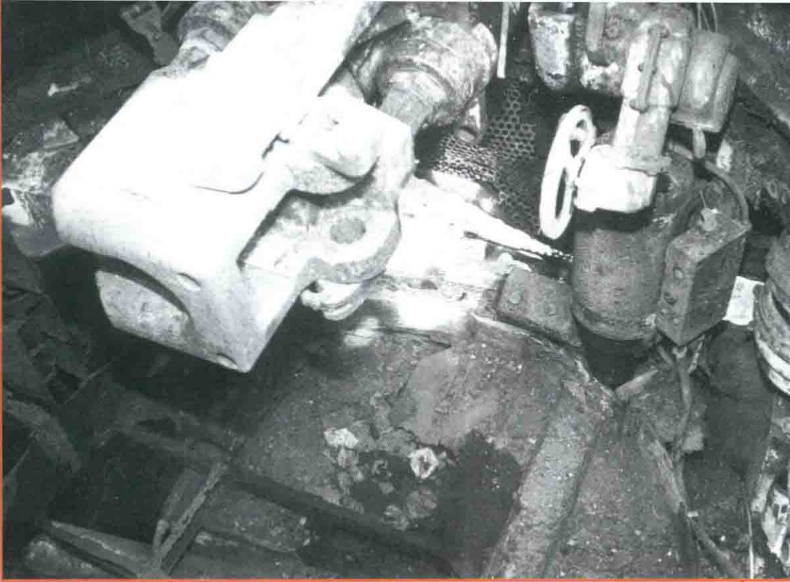
想找到稀有的坦克部件，靠运气更靠关系。要在坦克收藏圈里积累人脉，更得随时关注相关网站上的消息，说不定哪天有人就在废弃仓库里找到了一台全新的坦克发动机。

另外，即使是你的坦克上原装的零件，就算坦克的行驶里程很低，也不要想当然地认定零件磨损很小。记住，坦克工作在极其艰难的环境下，路面崎岖、尘土飞扬，发动机和其他部件的磨损速度数十倍于正常使用的车辆。悬架和履带也是磨损相当快的部件，驱动轮更是用不了多少千米的距离。

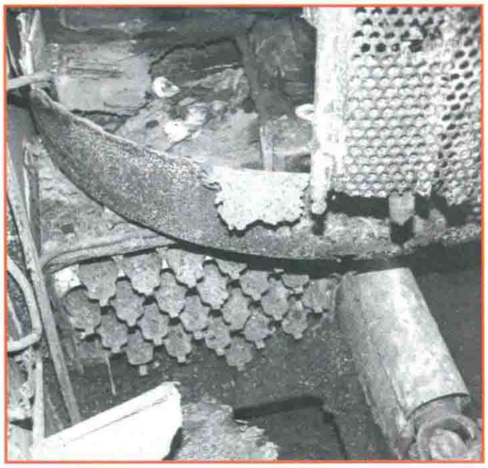
下图：两辆状态悲惨的M4A1型坦克，都被拆去了主炮，正等待修复。

安全第一

任何参加坦克维修的人，如果不能对这份工作多些审慎和敬畏，早晚会受到坦克的“惩罚”！不要忘记，坦克的设计师在考虑坦克的维护工作时，只考虑了专业军械厂的工作条件，没有考虑私人收藏家的小型工作间。确实，只有当坦克处于战斗、备战或者训练状态时，才需要大量的维护工作，但切记，很多简单的小型维修工作就可能带来危险，甚至是严重伤害。毕竟坦克上的部件不乏沉甸甸的大块头。



上图：图中的两栖型M4A1坦克在英吉利海峡的海底泡了一些年，恐怕已经没法彻底修复了，能修复成静态展示的样车就不错了。



上图：一辆尚未修复的谢尔曼坦克的战斗室，可以看出还未修复的坦克状态多么糟。

中图：一辆尚未修复的谢尔曼坦克的炮塔吊篮和弹药储存架。

个人防护

■开始工作前，确保穿好了合适的工作服和钢头防护靴。如果是长发应盘起，工作服的衣角都固定好。摘掉戒指和其他珠宝，以防使用电器时引发短路和触电。

■不能用标准工业千斤顶举升坦克，必须使用举升能力超过20吨的专用千斤顶。

■在运转的发动机附近工作时，注意不要让手或手指被冷却风扇或其他旋转件打到。

■切记发动机运转时，散热器和排气管都处于高温状态，极易导致烫伤。

■搬运沉重部件时必须使用专用设备，或找人帮忙。记住：单手抬举重量不应超过55千克。用手指提举重物要注意不能太重，并且手指不能在尖锐边缘上用力。人工搬运重物时要掌握正确的搬运姿势。

右图：缺少主要部件，将使修复工作步履维艰。图中这两M4A4坦克没有了发动机，主炮的炮管也被锯断了。

上图：永远不要低估维修坦克所需要的工作空间。图中一辆M4A5型坦克正在维修车间内，图中的工作空间明显不足。

下图：英国坦克博物馆的员工正在起吊一辆M4A2型坦克的发动机。发动机型号是通用汽车公司底特律柴油机，重达2323千克，因此正确使用起重设备和垫块非常重要。

■在使用气动工具、压缩空气枪以及砂轮打磨时，一定要佩戴护目镜。

■进行涂装作业时必须穿好全套防护设备。记住发动机室和战斗室内壁的白漆可能是含铅涂料，其他旧的漆膜也可能含有有害物质。

■开始工作前，检查战斗室内有没有残留的炮弹或机枪子弹。在激战中，可能有弹药掉落，而乘员组来不及寻找的情况。在坦克内的各种角落里发现丢落的弹药并不新鲜。

■需要喷涂任何液体时，都必须预先穿戴好防护设备。

潜在危险

■绝对不许在密闭空间内起动发动机。发动机废气会导致中毒和死亡。

■蓄电池中的酸液腐蚀性极强，会伤害眼睛、皮肤，并腐蚀金属和布料。一定确保蓄电池结构完好、使用正确。

■蓄电池充电时会放出氢气，氢气极易爆炸。所以蓄电池充电时必须做好防护措施。

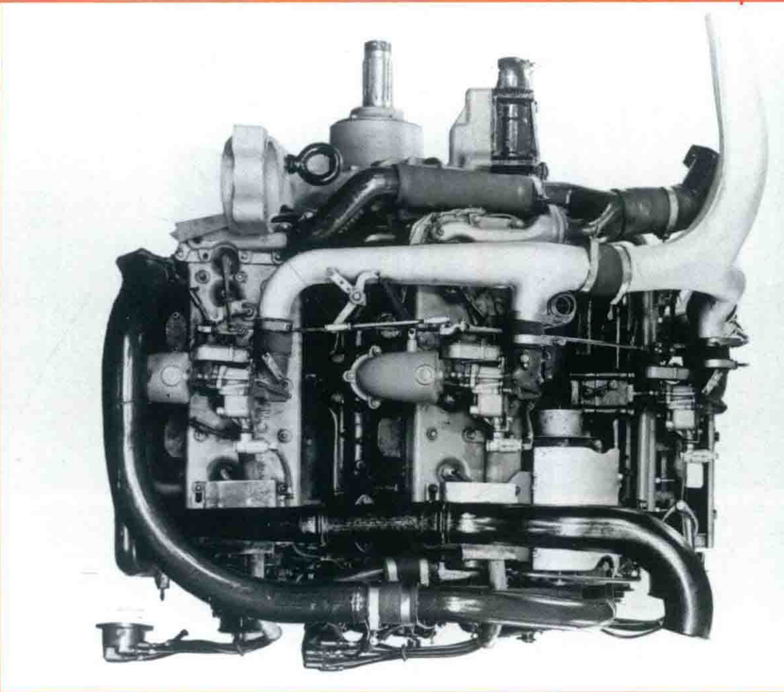
■如果蓄电池正负极间短路，可能导致蓄电池炸裂、起火，小心不要使导电物体接触蓄电池极桩。

■燃油，特别是汽油极易挥发，汽油蒸气极易爆炸。在有燃油蒸气存在的地方绝对不允许存在明火。决不允许对空油箱进行有明火或火花的作业。

■避免让润滑油、润滑脂接触到皮肤，它们的成分可能对皮肤有害。注意穿好防护服、戴好防护手套。

■必须妥善处理废油和废弃物。各国都已经有处置废油、废弃物的相关法规，必须严格遵照执行。

上图：为了维修发动机，必须购买发动机翻转架。图中一台R-975星形发动机正在翻转架上维修。



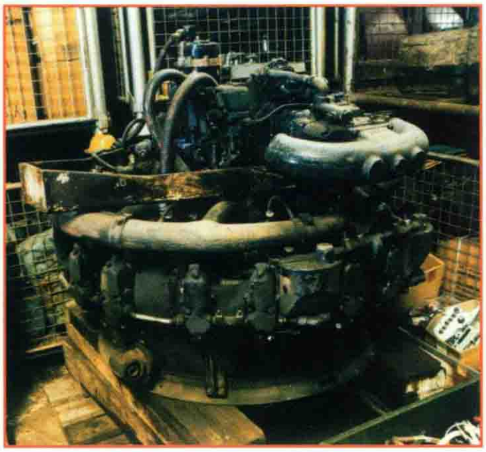
上图：克莱斯勒A-57发动机的俯视图。一个结构复杂的大块头！

工具和工作场所

切记保存好维修工作档案，包括使用说明书、零部件表格、日常维护手册、维修手册等。合理利用这些文档能帮你节约时间、避免错误、少走弯路。换件维修是更容易的修复方法，绝大多数修理厂都喜欢用新件直接更换。避免使用不可靠的旧件，也能防止它们再一次引起故障。

谢尔曼坦克上用的螺纹紧固件都是美国标准件。当然，在修复时推荐使用同一标准的新型防锈蚀紧固件。注意使用新紧固件时，紧固标准可能有变。

常用维修工具务必选择高质量品牌的。考虑到坦克部件的尺寸，要为工具配齐重型转接头等附件。钳子、旋具、各类测量工具自当备齐。别忘了手动或气动式黄油枪。扭力扳手和合格的起重设备不可或缺。



左图：平放在风扇框架上的大陆公司R-975星形发动机，发动机的支承还没有拆去。

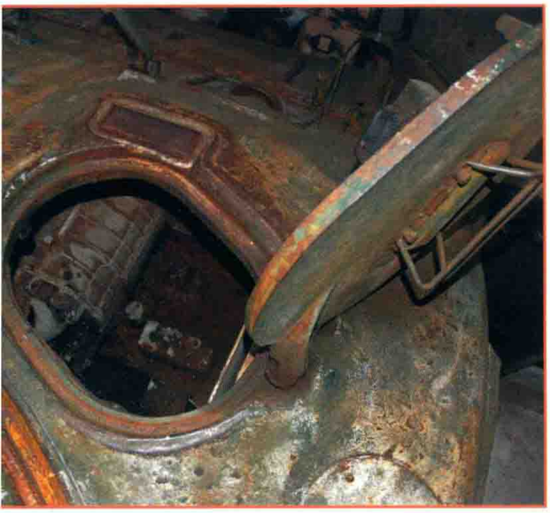
左图：一台被遗忘在仓库里的大陆公司R-975星形发动机，包装箱还没有拆封。

上左图：M4A5型坦克的发动机室的俯视图，发动机已经拆下。

上右图：M4A5型坦克的发动机室，从车尾向战斗室方向看。注意地上的传动轴。

左图：维修人员正在为英国坦克博物馆的M4A2型坦克吊装发动机。它用的是通用汽车公司底特律柴油机。博物馆工作人员使用了一辆现役的装甲救援车完成工作，真让民间收藏家流口水啊！

各种坦克的专用修复工具都差不多，主要有履带拆装器、弹簧压缩器、负重轮拆装适配器、悬架及减振器拆装适配器、蓄电池吊装工具、动力传动系拆装固定架等。说实话，这些东西市场都买不到，你只能自己想办法凑起来。



上图：一辆M4A5型坦克的炮塔，从车长舱口向下看。

大型部件的处理

私人收藏家修复坦克，面临的一个大问题就是缺乏合适的起重设备，以及熟练的修理技工。起吊炮塔、车体，这些坦克上沉重的部件，需要知道支撑点的确切位置，处理这些大块头部件，真的不是闹着玩的！

以发动机为例，它的拆装算是最方便的了（这是按野战抢修要求设计的结果），移去发动机室的上盖，发动机就能被拆下。但想把它吊出来，没有起重机谁也做不到。起吊发动机，需要最小起重能力3吨的起重机，起吊高度最小3.6米（好能越过车体）。谢尔曼坦克使用的发动机中最轻的是大陆公司/赖特公司的R-975星形发动机，这种全铝制的发动机重量只有517千克。而通用汽车公司底特律柴油机和克莱斯勒A-57发动机的重量高达2365千克。后两种发动机如果与变速器成组拆卸，其总重量达5091千克。变速器齿轮组的重量都达到611千克，它能从变速器上分离拆下。谢尔曼坦克主炮的重量是1275千克。连坦克蓄电池的重量都达到82千克。

上图：看看这辆谢尔曼坦克的残骸，是不是不知道从哪下手？多数坦克残骸都是这样。

左图：一堆被切下来的谢尔曼坦克主炮炮管。拍摄于朴次茅斯市庞德先生的庭院。战后剩余坦克民用化时，都需要切断炮管。

左图：一辆装75毫米主炮的M4A1型坦克。虽然喷漆已经脱落，但优质的钢铁材料使得车辆锈蚀并不是很严重。

上图：车长的观察孔，里面的光学设备已经丢失。现在要找到相同的光学设备也很不容易了。

谢尔曼坦克解体

尽管各型谢尔曼坦克的解体工序基本相同，但不同型号之间还是存在细节上的不同。下面我们用M4A2型坦克为例，讲一下谢尔曼坦克的解体过程。

拆除发动机

根据谢尔曼坦克维修手册，从M4A2型坦克上拆除发动机需要3名技师，总计14个工时（1名技师工作1小时为1个工时），而完整更换发动机的工时数是22个。

首先，关闭发动机主开关，断开蓄电池电缆。拆下车体上的检查盖板。用千斤顶支撑住发动机。拆下挡泥板，然后拆下发动机室上盖板。把坦克主炮朝向正前方。确保燃油箱和油底壳已经排空。依次拆下空气滤清器、散热风扇框、散热器、排气管、机油冷却器。

右图：M4A1型坦克后部，可以看到已经锈蚀的空气滤清器。原装的空气滤清器肯定已经无法使用了。

右图：一辆已经被彻底解体的谢尔曼坦克。图中是拆下的焊接式车体，表面的喷漆和锈迹都已经被清理干净。

一名技师从战斗室内拆下传动轴外罩，从离合器末端断开传动轴。然后拆下发电机和变速器油冷却器，再拆下隔开发动机室和战斗室的舱壁框架和舱壁，最后拆下离合器操纵机构。给发动机套上起吊索，用起重机把发动机向前倾斜起吊25度，以便拆除发动机室后面板。这时仔细断开发动机上所有电缆和控制拉索，然后就可以起吊发动机了。

上图：一个已经拆卸干净的车体外壳，从后向前看。

拆除变速器

拆除变速器之前，必须先拆除履带和驱动轮。然后垫高坦克前端，再用木板从下面插入，把主减速器垫高25毫米。此时，可以断开位于前部的转向机构与传动系统的连接了。

拆下传动轴、万向节、连接法兰，断开齿轮箱左侧的连接软管。小心拆卸软管，这些软管连接到变速器油冷却器。断开并移走车速表和油温表的电线。拆下制动系统拉杆顶端的U形夹。拆下齿轮箱上盖，拆下变速器油冷却器支撑管，拆下冷却器。从转向系统右边拆下横向传动轴，拆下制动踏板和制动灯开关。

左图：一辆M4A3E2型坦克已经完全解体的车体，正等待修复。M4A3E2型坦克装75毫米M3型主炮，各部位装甲都加厚了。

左图：另一个已经拆卸干净的车体外壳，从前向后看。前面的开口内就是安装主减速器的位置。

右图：坦克装甲被轻武器击中时，一般只会形成这样的伤痕。

右右图：修复坦克时可以采用新的负重轮，这样能改善驾驶性能。旧的负重轮如果存在深的划痕、严重磨损或破碎脱落都必须更换。

拆下把动力传动系统固定在车体上的螺栓，把变速杆搁到第4档，可以从车体上分离动力传动系统，用千斤顶把分离下来的部件支撑好。拆下变速器，用吊索从动力传动系统壳体中拆下齿轮箱。

离合器与发动机作为一个整体拆下，然后再与发动机分离。

拆下悬架系统

将履带固定住，然后拆下转向系统。再将履带与悬架系统分离并支撑好。

对于垂直涡卷弹簧悬架系统，必须先拆下悬架座顶端的两个固定销，然后把两个长412毫米，直径20.6毫米的螺栓从下面插入固定销孔，套上垫圈和螺母，用手拧紧。现在用千斤顶把坦克车体顶起，直到弹簧鞍座杆与悬架臂上的减振摩擦片分离，然后拆下把悬架座盖固定在悬架座上的6个螺栓。取下最后一个螺栓时悬架臂就会落下，这时候小心不要被打着手。用10吨级的液压千斤顶和垫块从下面撑住弹簧鞍座，向上抬起弹簧鞍座，以便能放松拆下弹簧压缩螺

两个下图：如果发现车体与悬架组件连接处进行过焊接或铆接修复，一般都说明这辆坦克压上过地雷。

栓。螺栓拆下后，慢慢降下千斤顶，使涡卷弹簧能够展开。这时弹簧鞍座和弹簧鞍座杆会落下，把它们拆除。

对于水平涡卷弹簧悬架系统，拆卸工序有所不同。先得用30吨级液压千斤顶（或一对15吨级千斤顶）把坦克的一侧顶起50毫米高。一旦坦克被撑起，就可以取出减振器的夹紧螺栓（并没有用螺母紧固），然后拆下减振器。必须牢牢撑住坦克，保证负重轮可以提高到履带以上至少25毫米。把每个悬架负责的一对负重轮都撬开，倾斜弹簧座，取下弹簧。拧出边夹螺钉，取下边夹，从履带上取出负重轮，将悬架总成从车体悬架座上取出。

左图：有些谢尔曼坦克在张紧轮内侧有一个弧齿锥齿轮，是驱动轴组件的一部分。坦克上很多部件一旦丢失，就很难判定它到底安装在哪。

拆卸履带

任何坦克，只要停放时间一长，履带销、履带衬板之类的部件肯定会锈死。如果锈死的件太多，就得彻底解体整条履带加以整修，这工作量“够你喝一壶的”！所以，坦克收藏家们一定要注意履带的保养，频繁给履带销等零件上足润滑剂。

如果要拆卸履带，先得拆除挡泥板。然后拆除两个张紧轮支架上的防松螺栓，向内拧张紧轮支架中心的调整螺钉。用专用扳手松开锯齿状的履带锁止板。抽出锁止板，松开张紧轮主轴，现在履带被完全放松了。

右图：就算是非常完好的坦克，上面的金属板件也得频繁更换，例如灯壳、履带导板、支撑板等。好在这些部件容易制造，诸如灯之类的部件，存货也很多。

上图：英国坦克博物馆的M4A2型坦克正在上右侧履带。履带平铺在地上，然后挂上驱动轮，穿过托带轮、张紧轮、负重轮转一圈。最后销住、张紧。

履带完全放松之后，分开驱动轮与转向架，或张紧轮与后车架。拧下锥形螺栓，拆下履带侧板，然后敲出履带板连接销。从车后部履带的末端断开履带，然后起动发动机，通过驱动轮带动车身向前，履带就展开在地上了。如果是从前端断开的履带，就强行转动张紧轮，抽出履带。

按上述过程相反的程序就能安装上履带。用液压顶拔器把前端和末端履带板拉到一起，敲进最后一个履带连接销，完成履带连接。

拆卸主炮

首先拆下后座防护板，松开火炮稳定器连杆固定销的防松卡子，敲出固定销，分离稳定器连杆。断开稳定器陀螺仪的插头。断开火炮俯仰齿轮上的稳定器控制线束。从安装架上拆下陀螺仪盒子。拆下主炮射击开关，扎好它的线束。拆下炮塔内两挺机枪的射击开关线圈，同样扎好它们的线束。从主炮耳轴上敲出俯仰齿轮。从炮架上拆下瞄准镜，拆下主炮俯仰角止动楔。

拆下把火炮防盾固定在炮塔上的螺栓，用吊索吊出主炮。

修复车体

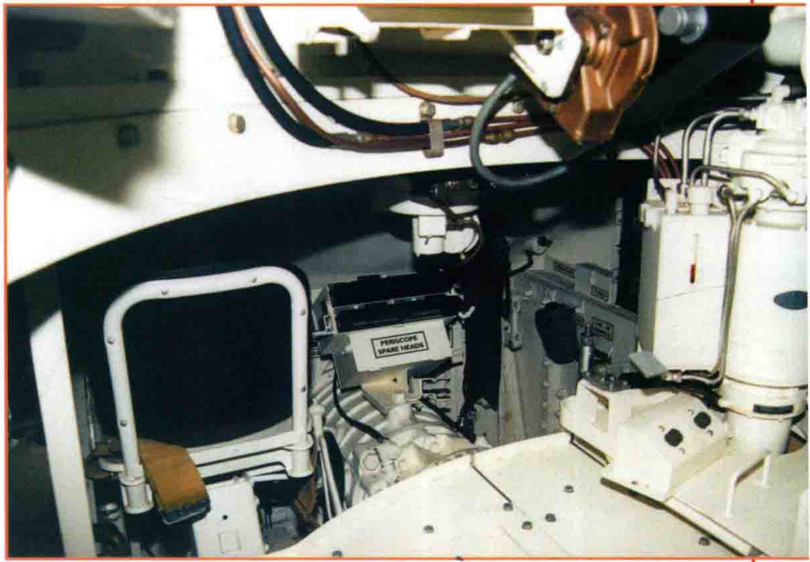
如果车体在战斗中受过重伤，出现了焊缝断开、铸造件碎裂、装甲板严重变形等情况，毫无疑问这样的车体最好别修了。如果车体上只挨过小口径穿甲弹或重机枪子弹的“洗礼”，不会引起重损，还可以留着弹痕，凸显战车的光荣历史！总之，只要装甲板的平整度和原有尺寸能够恢复，凑合着用问题不大。对于小口径穿甲弹形成的弹孔，可以用合适的填料填充，然后磨平表面。如果是特别小的穿甲弹，甚至可以用焊条填充弹孔。最重要的还是保证恢复原始的尺寸。

第二次世界大战期间的战车，其焊接式车体一般用重型电焊机电焊完成。焊丝直径有时达9.5毫米，一道长的焊缝，往往需要分几次焊成。毫无疑问，这样的焊缝需要极大的焊接电流，只有用专用焊机才能完成。一般的修理车间里不可能找到这样的设备。当然，长焊缝焊接在修复工作中并不常见，如果确实有需要，建议用手工作业的惰性气体保护焊重新焊接。

修复主炮

凡是被民间收藏的坦克，政府都要求其主炮必须处于无法开火的状态。一般的做法是焊死炮栓，或切掉炮栓，甚至切掉炮管。炮栓的焊死必须彻底，不能“蜻蜓点水”。

右图：一辆修复完好的谢尔曼坦克的驾驶座。



另一种方法是把炮管用堵头塞住，然后焊死。这样可以确保这个炮管再也没用了。如果收藏用坦克的炮管已经被切掉了，可以用钢管制作一个仿制品安上，甚至用木管也行。但注意钢管和木管都得保证一定强度，足以支撑炮口制退器和炮口塞。

下图：修复完好，驰骋大地的M4A4型坦克。连车上的泥斑都像是装饰！

驾驶员应该随时注意观察坦克运行情况，及时发现故障征兆。记住：提前维护是避免严重故障的最好方法。

《坦克驾驶员手册》 通用汽车公司费希尔坦克厂编

1943年2月

第8章

维护谢尔曼坦克

谢尔曼坦克需要按规范进行维护，定期进行机油更换，用黄油枪给部件正确添加润滑脂，这样才能使坦克保持良好的战斗状态。收藏者手中的坦克不需要如此严格的维护，但仍需对保养工作加以充分关注，只是可以适当延长保养间隔。另外，不管保养周期是否延长，一定要做好保养记录。

左图：图中的场景是任何坦克收藏家都不愿看到的。图中的谢尔曼坦克的悬架被一发德军88毫米炮弹的弹片打坏，英军第27坦克旅的士兵们正在试图进行野外抢修。

上图：修理坦克车里面的部件，真不是件容易事啊！

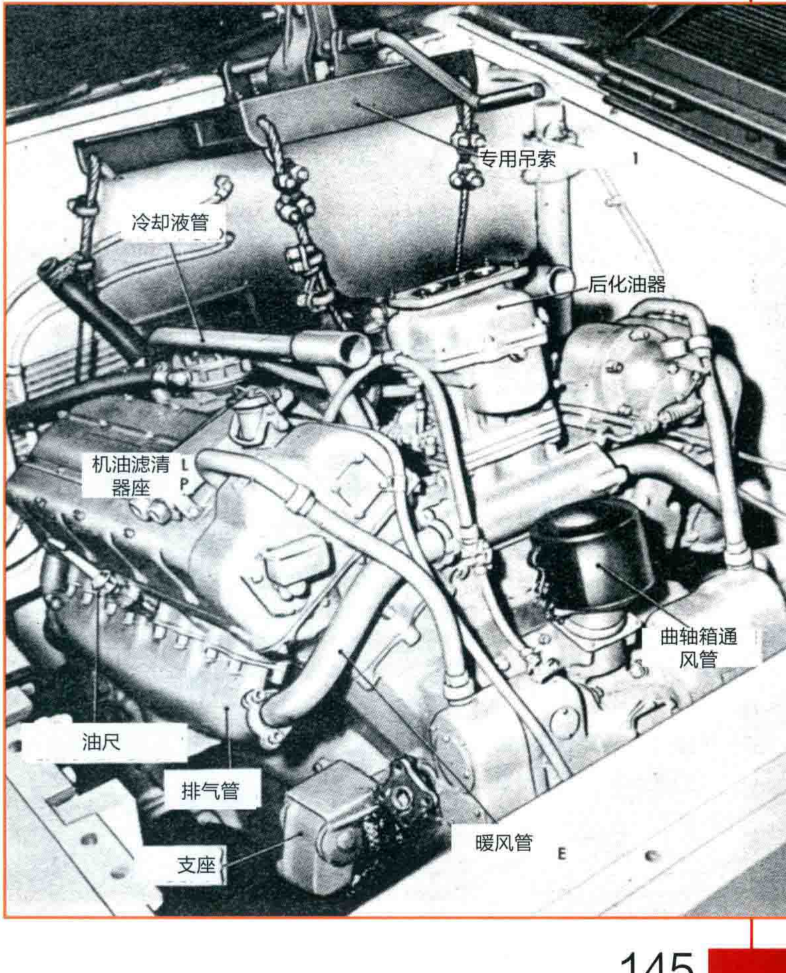
常见故障及可靠性问题

谢尔曼坦克保持了相当高的可靠性设计水平，可维护性设计也很成功。在这两个方面，德国坦克简直就是"渣"！谢尔曼坦克的主要设计特性：涡卷弹簧悬架、挂胶履带、后置发动机（部分使用空冷发动机）、前置动力传动系统，无不有利于提高可靠性。盟军坦克兵们抱怨谢尔曼坦克的火力不强、装甲太薄，但没人抱怨它的可靠性不足。（参看一下机械工业出版社的《虎式坦克大揭秘》《黑豹坦克大揭秘》，你就知道德国坦克兵"命有多苦"！）在生产过程中，谢尔曼坦克进行过大量改进，都是出于提高火力、增强防护目的的，几乎没有设计缺陷需要纠正。

美国军工部可靠性统计显示，经过一天65~80千米的急行军，大约有30%~40%的坦克需要进行维护才能使用。这里的维护项目从简单的张紧传动带、拧紧火花塞，到整个更换悬架系统或变速器不等。另外，维护手册明确规定，每运转100小时后，必须吊出发动机

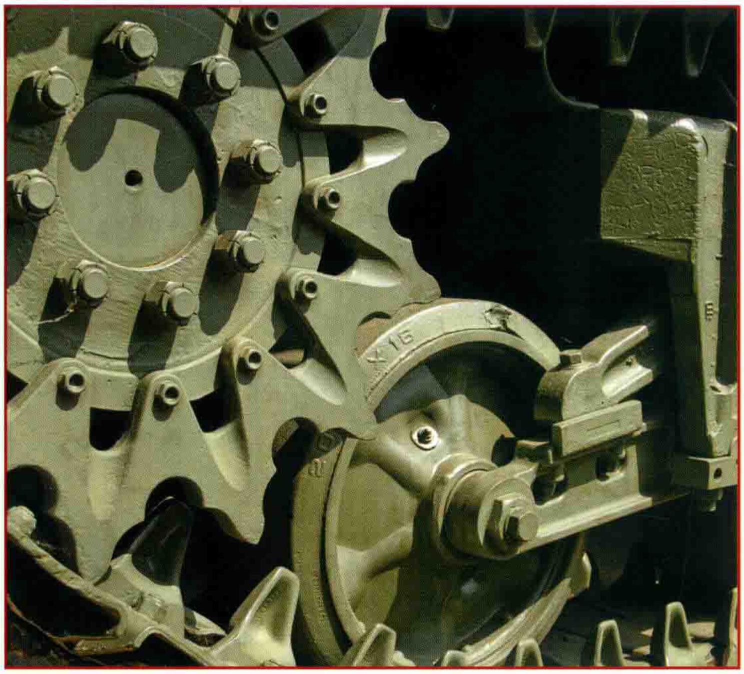
上图：只有配备合适的重型设备时，例如图中的6吨级M1型汽车起重机，才能进行野外发动机维修。图中被吊起的是一台R-975星形发动机。

右图：谢尔曼坦克维修手册显示了起吊福特公司GAA发动机的方法。



进行全面检查。

装福特公司GAA发动机的M4A3型坦克被认为是可靠性最好的型号，特别是它配有宽履带和水平涡卷弹簧悬架系统的时候。与之相对，装克莱斯勒发动机的M4A4型坦克口碑最差，不仅可靠性低，而且想要接近发动机及其附件，就必须把它整个吊出来。赖特公司/大陆公司的空冷星形发动机可维护性也不好，而且它如果经常以怠速工况运转，容易发生冷却风道堵塞。发动机部件的难以接近的问题在冬季特别严重，因为冬



上图：确保驱动轮轮齿完好对坦克非常重要，如果轮齿磨损严重就无法与履带上的齿保持接合。

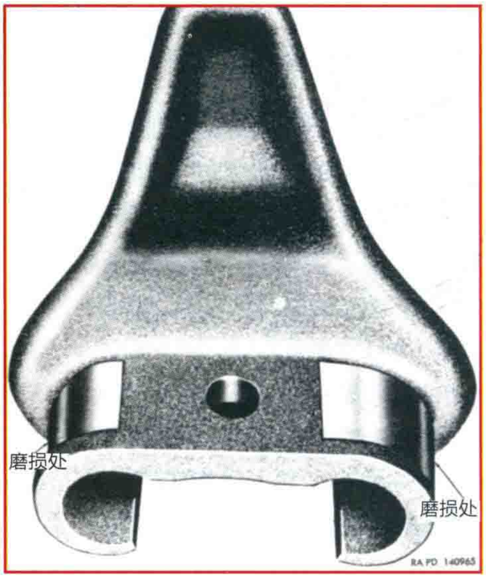
天里修理人员不得不戴上手套工作。在1944年12月到1945年1月的阿登战役其间，冬季工装给修理工带来了不小的麻烦。当时天气奇寒，坦克履带甚至被冻结在地面上。

1951年英国皇家电子与机械工程师协会发表了一份文件，叙述了英军在诺曼底战役开始后的几个月中，针对由于零件失效引发的维护问题的处理经验。赖特公司/大陆公司的星形发动机大修寿命很短，每行驶1600千米，活塞和缸套就会磨损超限，出现窜机油现象。发动机也经常发生机油泄漏，甚至机油大量漏入低位置气缸，引发“锁缸”，严重时可导致发动机损毁。通用汽车公司的柴油机易发生空气滤清器故障，它的双排式离合器也很难操纵。

谢尔曼坦克的变速器比较耐用，主要问题是同步器磨损较快。引发动力传动系统瘫痪的常见故障是主减速器与驱动轮之间的螺栓由于剪切力矩而断裂；或者主减速器轴由于振动应力过大而折断；再一个就是爬陡坡时，驱动轴受力过大而断裂。另一种糟糕的故障是转动炮塔时，主炮炮管撞上东西，冲击力导致炮塔驱动轮齿折断。此外，离合器也容易因振动负载而损坏。

右图：注意坦克车上润滑脂嘴的位置，定期用黄油枪给它们加润滑脂。图中显示的是悬架系统履带回位滚子的润滑脂嘴。

右右图：履带连接头如果磨损严重就必须更换。



如果坦克长时间越野行驶，肯定会导致履带和驱动轮寿命降低，不论坦克用的是全钢履带还是挂胶履带。履带连接头如果磨损严重就必须更换，以防造成驱动轮过早损坏。如果履带张紧轮受力偏斜，会引起坦克行驶跑偏。如果坦克使用了全钢履带，会对路面行程严重破坏。1942年克莱斯勒公司制造的坦克配用全钢履带后，他们的测试中心的道路不到3个月就全毁了，磨损掉了115毫米厚的水泥层。

对于坦克收藏家来说，毕竟他们的坦克行驶里程极少，更不会用于严酷的战斗环境，这是有利的一面。但永远不要低估坦克维护的难度，想想吧，即使简单地换一个坦克蓄电池，也需要专用的吊索和提升机；要想接近坦克上的多数部件，都是不小的考验。

上图：要想修理主减速器，必须彻底拆掉坦克车体前端部，并用千斤顶把车体完全顶起。车体前端部连同主减速器总重达5091千克。图中显示了底特律坦克厂的员工正在用专用推车把动力传动系统和车体前端部安装到车身上。

维护程序

坦克的维护程序是相当繁重的，下面我们给出M4A3型坦克（装福特公司发动机）的维护程序，包括主炮的相关内容。

每日维护

■检查冷却液液面、机油液面、空气滤清器。

■紧固机油滤清器。

每周维护

■给炮塔轴承添加润滑脂，应该一边转动炮塔一边添加。

■给炮塔座圈轮齿、炮塔传动齿轮、炮塔传动齿轮箱添加润滑脂。

■检查驱动轴支承座的油面，如果油面偏低，添加发动机机油。

■检查变速器、差速器和主减速器的油面，如果油面偏低，添加发动机机油。

每月维护

■给半轴、横向传动齿轮和车速表轴添加润滑脂。

半年维护

■彻底更换变速器、差速器和主减速器的润滑油。根据未来的气候条件使用SAE50号、SAE30号或SAE5号润滑油。排空旧油后，添加150升新油。

行驶400千米后的维护

■清晰曲轴箱通风管、空气滤清器、发电机和驾驶室通风管。

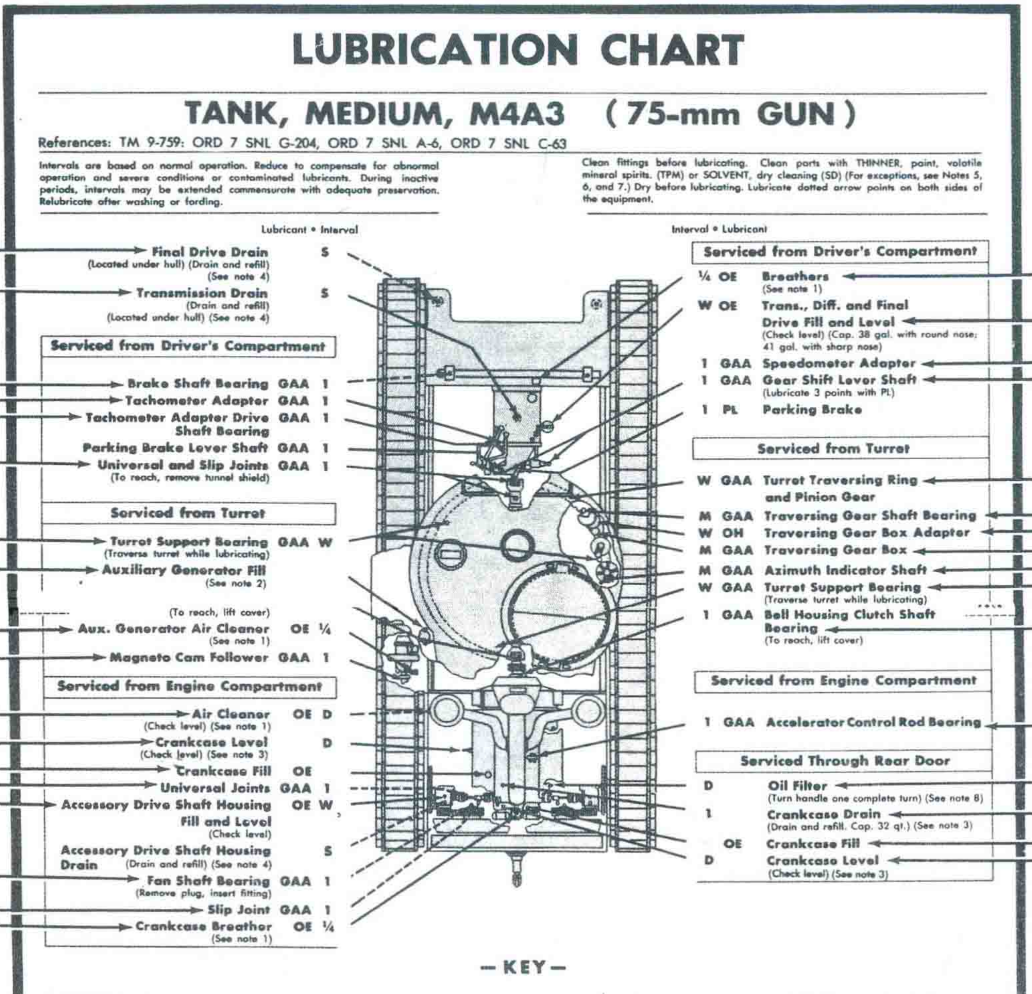
■更换空气滤清器内的发动机机油。

行驶1000千米后的维护

■彻底更换发动机机油。根据未来的气候条件使用SAE50号、SAE30号或SAE5号润滑油。

■彻底更换变速器、差速器和主减速器的润滑油。根据未来的气候条件使

下图：装福特公司发动机的M4A3型坦克的润滑图。



LUBRICANTS		EXPECTED TEMPERATURES above +32°F	+40°F to −10°F	0°F to −65°F
OE—OIL, lubr, engine	Crankcase, Trans., Diff., and Final Drives	OE 50	OE 30	OES
	Accessory Drive Shaft Housing	OE 30	OE 30	OES
GAA—GREASE, lubr, automotive and artillery		GAA	GAA	GAA
OH—OIL, hydraulic		OH	OH	OHA
PL—OIL, lubr, preservative		PL (Med)	PL (Special)	PL (Special)

For Arctic Operation Refer to TM 9-2855

LUBRICANTS	INTERVALS
OES—OIL, lubr, engine, sub-zero	D—Daily
OHA—OIL, hydraulic, petroleum base	W—Weekly
CR—CLEANER, rifle bore	M—Monthly
	S—Semiannually
	¼—250 Miles
	1—1,000 Miles

RA PD 205664

Figure 65. Front side of lubrication chart—medium tank M4A3 (75-mm gun).

用SAE50号、SAE30号或SAE5号润滑油。

■给制动轴轴承、发动机转速表小齿轮和驱动轴、驻车制动拉杆、驻车制动器、驱动轴和万向节、变速器拉杆、风扇轴承、磁电机从动凸轮、离合器轴承、加速踏板轴轴承添加润滑脂。

一定要确保使用正确的润滑剂。不能想当然地认为现代润滑剂能随便代替第二次世界大战期间的产品。现代发动机机油的使用温度范围与过去的不能简单对应，如果准备用现代产品替换，最适用的牌号是20W-50型宽温度范围机油。

上图：坦克压上地雷的后果。不仅几个悬架全毁，一个负重轮都被炸了出来。

表12 油液容量

发动机机油容量（初始充注和换油充注）	M4，M4A1，M4A5：34升 M4A2：26.5升 M4A3，M4A4：30.25升 M4A6：58.5升
变速器和差速器	144~151升（不同车型容量不同）
空气滤清器用油	所有车型：1.67升
空气滤清器用油	53升（有些车型略有不同）
坦克油箱	560~662升（不同车型容量不同）

结语

从1942年到1945年，超过5万辆谢尔曼坦克走下生产线，投入世界反法西斯战争。很多谢尔曼坦克“捐躯疆场”，数以万计的年轻坦克兵为人类的解放献出了生命。第二次世界大战结束后，谢尔曼坦克仍在盟国军队中服役了很多年，后来大部分被出售给第三世界国家，继续服役。拥有一辆坦克，对绝大多数人永远都是一个梦想。今天，被修复到能够运行状态的谢尔曼坦克也就十来辆，面对大量经典战车迷，它们的价格被炒到难以置信的程度。

右图：短短25年前，私人拥有坦克还是一件不可想象的事。但今天在英国，私人拥有的坦克恐怕快赶上英军中服役的坦克数量了。在美国，私人手中的坦克更是远超其他国家。这张照片中，库伦多夫妇开着他们收藏的M4A3型坦克，在2009年的经典战车展示活动现场一展风采。

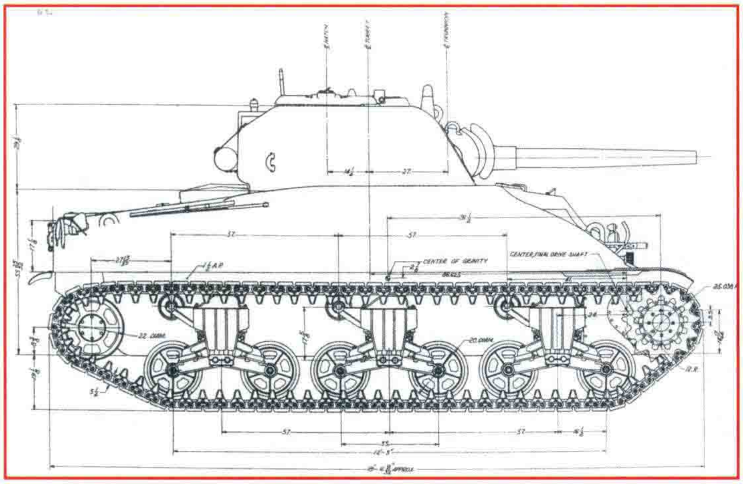
AMERICAN
Jeep
B-7

附录

右图：自由法国部队的坦克军团正在集结，应该是在准备一次重大军事行动。他们的坦克都是M4A2型。1944年8月1日，自由法国部队第2装甲师由勒克莱尔将军率领，横渡英吉利海峡，在诺曼底地区投入战斗。自由法国部队也使用过M4A4型坦克。

表13 各型号谢尔曼坦克的尺寸和重量

型号	M4		M4A1		M4A2		
主炮口径	75mm	105mm	75mm	76mm	75mm	76mm	
尺寸							
全长	5,893mm	6,198mm	5,842mm	7,468mm	5,918mm	7,569mm	
车体长	5,893mm	6,198mm	5,842mm	6,198mm	5,918mm	6,300mm	
全重	2,616mm	2,616mm	2,616mm	2,616mm	2,616mm	2,616mm	
车身重	2,743mm	2,946mm	2,743mm	2,972mm	2,743mm	2,972mm	
履带中心距	2,108mm	2,108mm	2,108mm	2,108mm	2,108mm	2,108mm	
车底离地间隙	432mm	432mm	432mm	432mm	432mm	432mm	
重量							
空车重量	28,545kg	28,545kg	28,500kg	29,364kg	30,000kg	30,590kg	
战斗全重	30,410kg	31,545kg	30,364kg	32,091kg	31,909kg	33,364kg	
对地压力	0.96kgf/cm^2	1.0kgf/cm^2	0.96kgf/cm^2	1.0kgf/cm^2	1.0kgf/cm^2	1.1kgf/cm^2	
性能							
最大公路车速	39km/h	39km/h	39km/h	39km/h	49km/h	49km/h	
最大行驶距离	195km	162km	195km	162km	243km	162km	
总传动比	1:16	1:16	1:16	1:16	1:16	1:16	
越壕能力	2,260mm	2,260mm	2,260mm	2,260mm	2,260mm	2,260mm	
垂直越障能力	610mm	610mm	610mm	610mm	610mm	610mm	
最小转向半径	18.91m	18.91m	18.91m	18.91m	18.91m	18.91m	
最大涉水深度	1,016mm	1,016mm	1,106mm	1,016mm	1,016mm	1,016mm	



左图：1942年8月27日，美国军工部发布的M4A1型坦克的外形和尺寸图。

	M4A3（HVSS）			M4A3E2	M4A4	M4A5	M4A6
	75mm	76mm	105mm	75mm	75mm	75mm	75mm
	5,918mm	7,544mm	6,274mm	6,274mm	6,071mm	5,842mm	6,071mm
	5,918mm	6,274mm	6,274mm	6,274in	6,071mm	5,842mm	6,071mm
	2,997mm	2,997mm	2,997mm	2,946mm	2,616mm	2,616mm	2,616mm
	2,743mm	2,972mm	2,946mm	2,946mm	2,743mm	2,743mm	2,743mm
	2,261mm	2,261mm	2,261mm	2,108mm	2,108mm	2,108mm	2,108mm
	432mm	432mm	432mm	432mm	406mm	432mm	406mm
	28,410kg	30,955kg	30,182kg	35,227kg	29,727kg	28,500kg	29,909kg
	30,318kg	33,727kg	33,136kg	38,182kg	31,682kg	30,364kg	31,818kg
	0.77kgf/cm^2	0.77kgf/cm^2	0.76kgf/cm^2	1.0kgf/cm^2	0.93kgf/cm^2	0.96kgf/cm^2	0.93kgf/cm^2
	42km/h	42km/h	42km/h	36km/h	40km/h	39km/h	49km/h
	211km	162km	162km	162km	162km	195km	195km
	1:16	1:16	1:16	1:16	1:16	1:16	1:16
	2,260mm	2,260mm	2,260mm	2,260mm	2,438mm	2,260mm	2,438mm
	610mm	610mm	610mm	610mm	610mm	610mm	610mm
	18.91m	18.91m	18.91m	22.57m	21.35m	18.91m	21.35m
	915mm	915mm	915mm	915mm	1,067mm	1,016mm	1,067mm

博物馆中的谢尔曼坦克

有相当多的谢尔曼坦克保存在世界各地的博物馆中。事实上，在欧美国家的所有主要军事博物馆中都有谢尔曼坦克在展出。

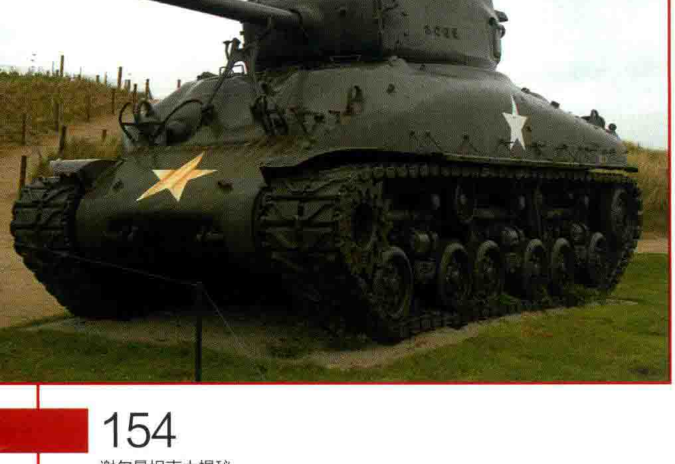
在多塞特郡博文顿的英国坦克博物馆保存着最老的谢尔曼坦克样品，被人们昵称为“迈克尔”。“迈克尔”是第2辆从生产线上下线的谢尔曼坦克，由利马机车厂生产。它也是第一辆按照租借法案提供给英国的谢尔曼坦克。英军最初给它的编号为T25190，后来重新编号为T74195，并把主炮从旧式的75毫米M2型，换成了长身管的75毫米M3型。英国坦克博物馆还保存有大量涉及谢尔曼坦克的照片和文档。此外，英国北诺福克郡穆克尔堡博物馆、杜克斯福特IWM博物馆、朴次茅斯市诺曼底登陆战博物馆都收藏有谢尔曼坦克。

美国马里兰州阿伯丁市的美国陆军博物馆至少拥有1辆谢尔曼坦克。但博物馆的说明称这辆坦克现在位于弗吉尼亚州李将军堡。在弗吉尼亚州丹威尔市美国装甲部队博物馆有1辆M4A3E8型坦克。这辆坦克曾经被埋在一家研究机构整整21年，后来终于“出土”，在博物馆找到归宿。肯塔基州诺克斯堡的巴顿将军骑兵和装甲兵博物馆收藏有大量经典战车和相关档案文献。

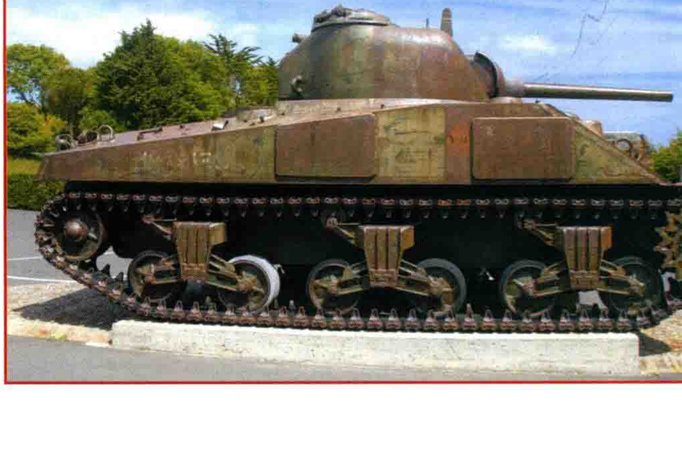
在法国，位于大西洋沿岸贝叶市和比森港之间的水下遗迹博物馆很值得一看。博物馆里展示了从诺曼底登陆场海底打捞起来的各种残骸，都保留着它们在水下的状态。在以诺曼底战役为展示内容的其他多家博物馆里，也收藏有很多辆谢尔曼坦克。在法国索姆的法国坦克博物馆也很有看头。

除了英国、美国、法国、比利时、荷

下图：诺曼底登陆场上的永久纪念碑——一辆装76毫米主炮和水平涡卷弹簧悬架系统的M4A1型坦克。它是D日在犹他海滩登陆的美国第4步兵师或第90步兵师的一员。



下图：奥马哈海滩上，一辆M4A4型坦克默默纪念着这片鲜血侵染的战场。锈蚀剥去了它原有的颜色，显现出一名“老兵”经历的沧桑。



TANK, MEDIUM, M4A3, 76-MM GUN

235-1/4
150-11/16
304-1/2
117-3/4
117-1/2
23
89

RA PD 137720

NOTE: ALL DIMENSIONS SHOWN ARE IN INCHES

Technical Manuals: 9-759, 9-1731B, 9-1731G, 9-1731K, 9-1730A, 9-1730B, 9-1730K, 9-1825A, 9-1825B, 9-1826B, 9-1828A, 9-1829A; **Supply Catalog:** SNL G-205.

Classification: Substitute Standard.

Armament: 1 gun, 76-mm, M1A2 or M1A1C, turret mounted; 2 guns, machine, cal. .30, Browning, M1919A4 (flexible), 1 mounted coaxially with main armament, 1 ball mounted at right front of hull; 1 gun, machine, cal. .50, Browning, M2, heavy barrel (flexible) mounted on revolving hatch on top of turret.

Ammunition: 86 rounds, 76-mm; 6,875 rounds, cal. .30; 630 rounds, cal. .50; 180 rounds, cal. .45 for submachine-gun; 90 rounds, cal. .30, carbine; 12 ground signals; 12 hand grenades.

GENERAL DATA

Crew	5
Weight, fighting	(lb) 74,125
Over-all length (gun in traveling position)	(in.) 296
Shipping dimensions, uncrated	(cu ft) 2,370; (sq ft) 242
Ground pressure	(psi) 10.7
Ground clearance	(in.) 18¾
Pintle height, loaded	(in.) 28
Electrical system	(volts) 24
No. of batteries	(12-volt) 2
Type of ground	negative
Fuel octane rating	80
Capacities:	
Fuel	(gal) 168
Cooling system	(qt) 76
Crankcase, refill	(qt) 32
Transmission, differential, and final drives (qt):	
Three-piece, round-nose	152
One-piece, sharp-nose	164
Brakes	mechanical, controlled-differential
Parking brake, type:	
Early models	rear of transmission
Late models	pedal for locking steering brakes
Transmission forward speeds	5
Gear ratio	High 0.73:1; Fourth 1:1; Low 7.56:1
Differential-drive gear ratio	3.53:1
Final-drive gear ratio	2.84:1
Hull construction	welded homogeneous armor plate
Turret construction	cast homogeneous armor

Purpose: To provide mobile fire power and crew protection for offensive combat.

Fire Control and Vision Devices: Periscope, M10G, and periscope, M8A1 w/telescope, M39A2, or periscope, M4A1 w/telescope, M47A2 (gunner's); periscope, M13 or M13B1 or M6 (vision); quadrant, elevation, M9; quadrant gunner's, M1; telescope, M83D, or M71D (sight).

Communications: (SCR–508 or SCR–608 or SCR–528 or AN/GRC–3, –4, –5, –6, –7, or –8) and (RC–298); or (SCR–508 or SCR–528) and (RC–298) and (AN/VRC–3); or (AN/VRC–3) and (RC–99) and (RC–298).

PERFORMANCE

Maximum grade ability	(percent) 60
Turning radius	(ft) 31
Fording depth	(in.) 36
Maximum width of ditch vehicle can cross	(in.) 90
Maximum vertical obstacle vehicle can climb	(in.) 24
Fuel consumption (average conditions)	(mpg) 0.6
Cruising range (average conditions)	(mi) 100
Allowable speed, governed	(mph) 26
Maximum allowable towed load, gross	(lb) 10,000

ENGINE

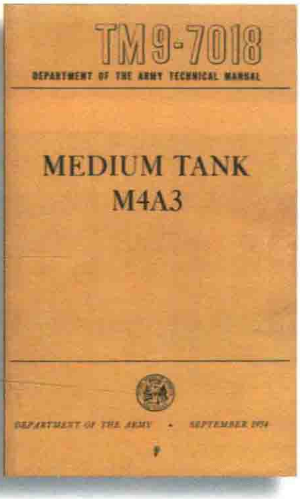
Manufacturer: Ford	Model GAA
Type	4-cycle, valve-in-head; No. of cylinders (60-deg V) 8
Displacement	(cu in.) 1:100
Bore	(in.) 5.4
Stroke	(in.) 6
Compression ratio	7.5:1
Governed speed	(rpm) 2,800
Brake horsepower (max w/std accessories)	450 at (rpm) 2,600
Torque (max w/std accessories)	950 lb-ft at (rpm) 2,100
Type of ignition	magneto

ADDITIONAL DATA

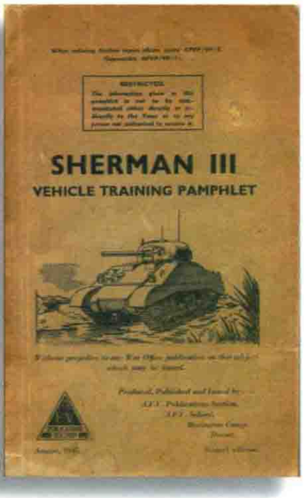
Auxiliary engine: Homelite model HRUH–28.
Data given for vehicle equipped with track, steel, T66. Track, rubber-backed-steel, and track, rubber, T84 are interchangeable.
One-piece or three-piece differential housing used on this vehicle.
Manual and power turret-traversing mechanism.

上图：M4A3(76mm主炮)的使用说明书，战后发行版（1953年），M4A3在美国陆军中服役到20世纪50年代中期，才被M26潘兴和M46巴顿坦克最终取代。

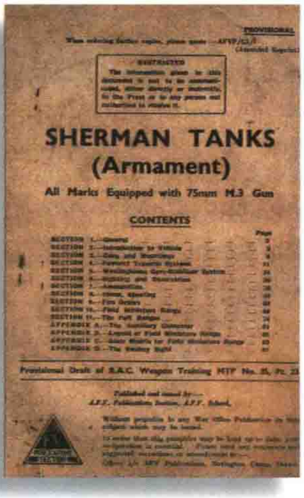
上图：斑驳的油漆下，可以看到最初的美国陆军序列号。



上图：战后版的美国陆军技术手册TM9-7018,针对车型是使用福特汽油机的M4A3坦克。



上图：英国陆军的训练指导书，针对柴油机动力的M4A2坦克。



上图：英国陆军的75mmM3坦克炮训练指导书，适用于所有装M3坦克炮的车型。

右图：在诺曼底战场当纪念碑的一辆M4A2型坦克，原属自由法国部队。

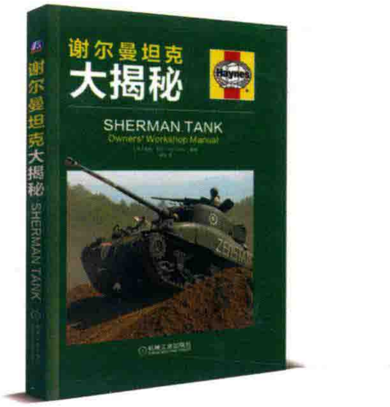
兰的博物馆里收藏有谢尔曼坦克外，澳大利亚RACC坦克博物馆、渥太华市的加拿大战争博物馆、以色列国防军装甲兵博物馆、南非装甲兵学校博物馆，还有俄罗斯坦克研发中心——库宾卡市的俄罗斯坦克博物馆，都拥有自己的谢尔曼坦克收藏。

下图：水下遗迹博物馆展示了从诺曼底登陆场海底打捞起来的各种残骸，都保留着它们在水下的状态。图中是一辆被改装成推土机的谢尔曼坦克，装75毫米主炮。

上图：法国贝叶市诺曼底战役博物馆中的一辆M10坦克歼击车。M10坦克歼击车采用了M4A2型或M4A3型坦克的下部车身，炮塔内装一门76.2毫米反坦克炮。

右图：法国贝叶市诺曼底战役博物馆中的一辆M4A1型坦克。可以清楚地看到车身上的附加装甲板。

谢尔曼坦克
大揭秘



内容简介

《谢尔曼坦克大揭秘》从一个全新的角度，对谢尔曼坦克的诞生、发展历程和在战争中的表现，以及后来爱好者们对它的修复过程等细节进行了详细的探究和揭秘。

《谢尔曼坦克大揭秘》采用全彩印刷，数百张丰富的图片及权威的说明贯穿全书中，是一本关于谢尔曼坦克的详尽图文指南，非常适合军事爱好者及相关人员阅读使用。

大 揭 秘 系 列 已 出 版 图 书

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203
网络服务
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com
封面无防伪标均为盗版

机械工业出版社微信公众号

扫一扫，更多军事、汽车精品图书任你选！

上架指导 军事科普

ISBN 978-7-111-53770-0

策划编辑◎**李军**

ISBN 978-7-111-5377

9 787111 537700 >

定价：68.00 元

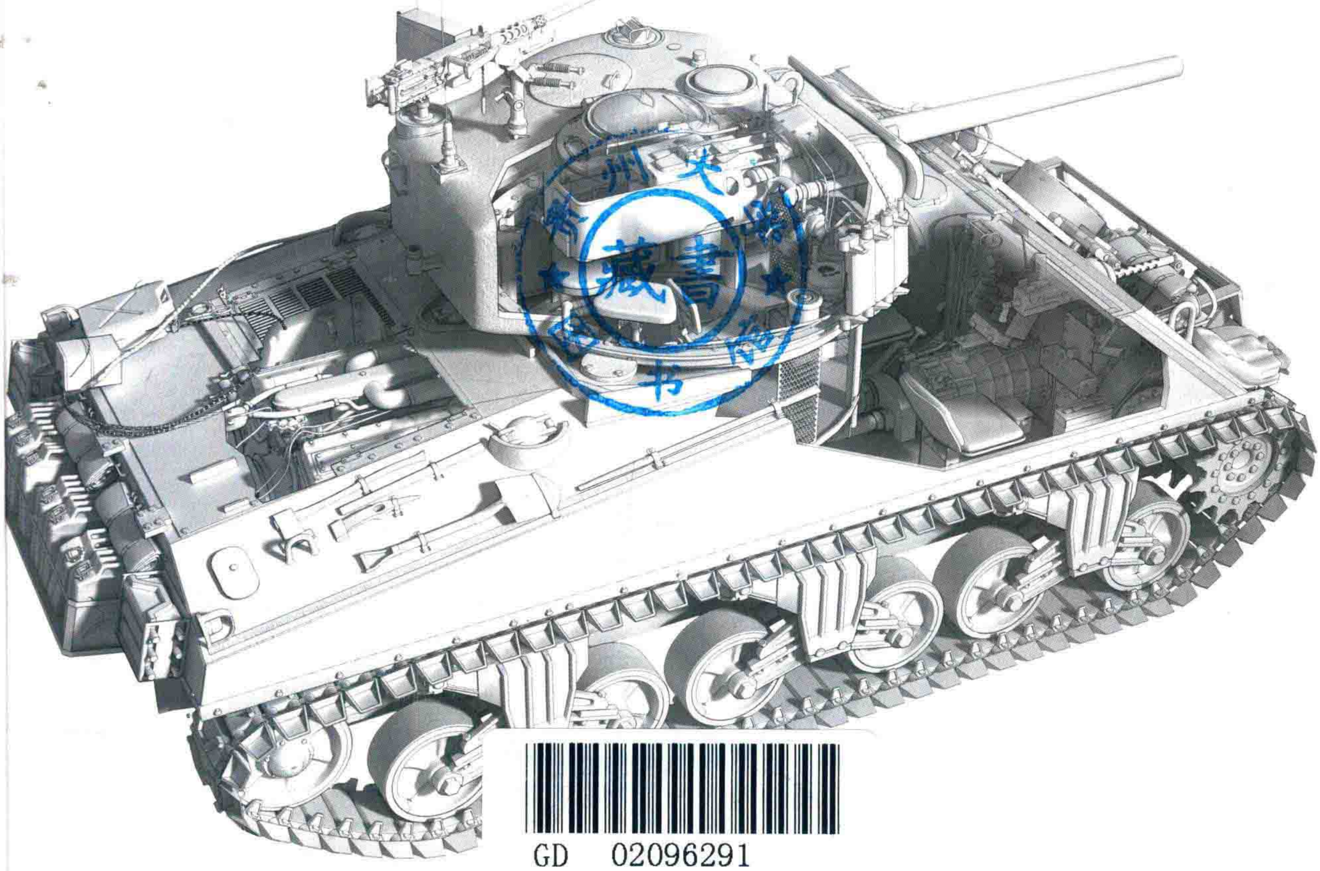
谢尔曼坦克
大 揭 秘

SHERMAN TANK

Owners' Workshop Manual

【英】帕特 · 韦尔（Pat Ware） 编著

海佳 译



GD 02096291

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

一本关于第二次世界大战期间影响最大的主战坦克的历史、
发展、生产和使用历程的权威书籍